



COMUNE DI CARNATE

Codice Ente: 10937

DELIBERAZIONE DI GIUNTA COMUNALE N. 111 DEL 28/10/2020

**OGGETTO: ADOZIONE VARIANTE PIANO ATTUATIVO RESIDENZIALE
PASSIRANO 1 - APPROVATO CON D.G.C. .N. 35 DEL 20/02/2006**

L'anno duemilaventi, addì 28 del mese di ottobre alle ore 17:00 nella sala delle adunanze.

Previa osservanza delle formalità prescritte dal vigente Testo Unico delle Leggi sull'Ordinamento degli Enti Locali vennero oggi convocati a seduta i componenti la Giunta Comunale.

All'appello risultano:

		Presenti/Assenti
NAVA DANIELE	SINDACO	Presente
DOLFINI ANTONIO	ASSESSORE	Presente
MAURI LAURA IRENE	ASSESSORE	Presente
GIURIATO ANITA	ASSESSORE	Presente
PASSONI EGIDIO	ASSESSORE	Presente

Componenti presenti n. 5

Partecipa il Segretario Comunale, Dott.ssa RONSISVALLE PATRIZIA, il quale provvede alla redazione del presente verbale.

Essendo legale il numero degli intervenuti, il Sig. NAVA DANIELE, assume la Presidenza e dichiara aperta la seduta per la trattazione dell'oggetto sopra indicato.

Il Presidente sottopone all'approvazione della Giunta Comunale l'allegata proposta di deliberazione avente per oggetto ADOZIONE VARIANTE PIANO ATTUATIVO RESIDENZIALE PASSIRANO 1 - APPROVATO CON D.G.C. .N. 35 DEL 20/02/2006.

LA GIUNTA COMUNALE

- Vista ed esaminata l'allegata proposta di deliberazione;
- Ritenuto di approvarla, riconoscendone il contenuto;
- Con voti unanimi favorevoli espressi in forma di legge;

DELIBERA

Di approvare l'allegata proposta di deliberazione avente per oggetto ADOZIONE VARIANTE PIANO ATTUATIVO RESIDENZIALE PASSIRANO 1 - APPROVATO CON D.G.C. .N. 35 DEL 20/02/2006.

Quindi, con successiva separata unanime votazione, resa nelle forme di legge

DICHIARA

Il presente atto immediatamente eseguibile ai sensi dell'art. 134, comma 4, del D.Lgs. 267/2000.

PROPOSTA DI DELIBERAZIONE

Ufficio: UFFICIO COMMERCIO

Anno: 2020

Numero: 1094

OGGETTO: ADOZIONE VARIANTE PIANO ATTUATIVO RESIDENZIALE PASSIRANO 1 - APPROVATO CON D.G.C. .N. 35 DEL 20/02/2006

LA GIUNTA COMUNALE

PREMESSO

Vista il piano attuativo residenziale “Passirano 1”, approvato con delibera di Giunta Comunale n. 35 del 20 febbraio 2006 e la convenzione urbanistica per l’attuazione del piano, stipulata in data 20 dicembre 2006, n. 21763 di repertorio, notaio Francesca Lombardi n. 4579 di raccolta, registrata all’Agenzia delle Entrate ufficio di Brescia 1 in data 09/01/2007 serie 1 n. 98;

Visto l’articolo 3 della convenzione urbanistica che regola i termini di validità del piano;

Che ai sensi del D.L. n. 69/2013, articolo 30, comma 3bis, convertito in legge n. 98/2013, i termini di validità delle convenzioni di lottizzazione di cui all'articolo 28 della legge 17 agosto 1942, n. 1150, sono prorogati di tre anni;

Con Delibera di Giunta Comunale n. 117 del 11 dicembre 2019 il termine di validità del piano attuativo è stato prorogato di tre anni ai sensi dell’articolo 93, comma 1-ter, lettera a), della legge regionale 12/2005;

Con il Decreto Legge 76/2020, convertito in legge 120/2020, articolo 10, comma 4bis i termini di validità delle convenzioni di lottizzazione sono prorogati di anni tre;

Che i Soggetti Attuatori, in qualità di proprietari, in data 23 ottobre 2020 prot. n. 12945 hanno presentato una proposta di variante al piano attuativo denominato “Passirano 1”, proponendo le seguenti varianti:

Modifica planivolumetrica disposizione, conformazione e tipologia dei fabbricati residenziali previsti;

Limite altezza dei fabbricati previsti nel lotto individuato catastalmente al foglio 13, mappale 275, come da PGT vigente zona B, articolo 48 delle norme tecniche di attuazione del piano delle regole, con applicazione della deroga prevista altezza fabbricati nel medesimo articolo, fino ad un limite massimo di metri 12,50, come meglio rappresentato nel progetto di variante;

Cessione gratuita a favore del Comune dell’area standard a servizi individuata catastalmente al foglio 13, mappale 280;

Cessione gratuita a favore del Comune della strada privata esistente individuata catastalmente al foglio 13, parte mappale 279 parte e marciapiede esistente foglio 13, mappali 313 – 308 – 316 parte, come meglio individuata nella documentazione di variante;

Interventi di riqualificazione aree boschive esistenti e realizzazione di viabilità pubblica di collegamento con la strada vicinale esistente su area individuata catastalmente al foglio 13 mappale 274;

Realizzazione area a verde pubblica attrezzata con percorsi ciclo pedonali, area individuata catastalmente al foglio 13 mappale 280 – 296 – 287 – 295 - 322;

Vista la documentazione di variante allegata alla presente deliberazione e in particolare lo schema di convenzione urbanistica ad integrazione della vigente convenzione e ritenuto la proposta di variante meritevole di approvazione, per le seguenti motivazioni:

Cessione gratuita di aree standard in aggiunta alle cessioni e monetizzazioni con la stipula della convenzione urbanistica originaria;

Incremento opere di urbanizzazione al fine di migliorare le dotazioni anche rispetto alle aree di sviluppo residenziale previste nel vigente P.G.T.;

La capacità edificatoria del piano attuativo resta invariata e la possibilità di realizzazione del terzo piano abitabile è conforme e coerente con il vigente P.G.T. sulle aree “B” residenziali di cui fanno parte le aree oggetto di pianificazione attuativa vigente;

Potenziamento e incremento delle aree a verde pubbliche con percorsi ciclo pedonali anche al fine di realizzare una compensazione paesaggistica ambientale rispetto alle trasformazioni del suolo previsto ai fini edificatori.

Che ai sensi dell’articolo 14, della l.r. 12/2005, i piani attuativi e loro varianti, conformi alle previsioni del P.G.T., sono adottati dalla Giunta Comunale;

Visto il Decreto del Dirigente Territorio e Urbanistica della Regione Lombardia, n. 13071 del 14 dicembre 2010, applicazione della valutazione ambientale di piani e programmi nel contesto comunale, ed in particolare il punto 2 che definisce gli ambiti di applicazione “...*Nel caso sia vigente il P.G.T. i piani coerenti con il documento di piano non sono soggetti né a VAS né alla verifica di assoggettabilità...*”;

Visti i positivi pareri di regolarità tecnica di cui all’art. 49 del D.Lgs. n. 267/2000 (T.U.E.L.), allegati al presente atto per costituirne parte integrante e sostanziale;

Visti altresì gli artt. 112 e ss del D.Lgs. n. 267/2000 come risultanti dalle modificazioni ed integrazioni apportate dall’art. 35, comma 8, della Legge 448/2001;

Con voti favorevoli: ...; contrari:, espressi nelle forme di legge;

DELIBERA

- 1) Di **ADOTTARE** ai sensi dell’articolo 14 della l.r. 12/2005, la variante al piano attuativo denominato Passirano 1, approvato con delibera di Giunta Comunale n. 35 del 20 febbraio 2006 e la convenzione urbanistica per l’attuazione del piano stipulata in data 20 dicembre 2006, n. 21763 di repertorio, notaio Francesca Lombardi n. 4579 di raccolta, registrata all’Agenzia delle Entrate ufficio di Brescia 1 in data 09/01/2007 serie 1 n. 98;
- 2) **DISPONE** che:
 - a. La presente deliberazione sia depositata per quindici giorni consecutivi nella segreteria comunale, unitamente a tutti gli elaborati;
 - b. Gli atti siano pubblicati sul sito informatico dell’amministrazione comunale;
 - c. Del deposito e della pubblicazione nel sito informatico dell’amministrazione comunale sia data comunicazione al pubblico mediante avviso all’albo pretorio;
 - d. Durante il periodo di pubblicazione, chiunque ha facoltà di prendere visione degli atti depositati e entro quindici giorni decorrenti dalla scadenza del termine per il deposito, può presentare osservazioni.
- 3) Di incaricare il competente responsabile di servizio dell’adozione di tutti i necessari e conseguenti adempimenti di propria competenza diretti a dare esecuzione al presente atto.

Allegati:

1. Istanza Variante Piano Attuativo Passirano 1 – file - *Lettera proposta variante*
2. Procura Speciale – file – *Delega Firma digitale*
3. Relazione Urbanistica e Paesistica – file - *Relazione Urbanistica e paesistica*
4. Schema di Convenzione – file - *Schema di convenzione*
5. Tav. 1 Estratto PGT – file - *Tav.1-Estratto PGT*
6. Tav. 2 Estratto mappa con individuazione aree d'intervento – file - *Tav.2-Estratto mappa con individuazione aree d'intervento*
7. Tav. 3 Estratto mappa con individuazione delle aree in cessione – file - *Tav.3-Estratto mappa con individuazione delle aree in cessione*
8. Tav. 5 Planivolumetrico e sezioni – file - *Tav.5-Planivolumetrico e sezioni*
9. Tav. 4a Relazione Tecnica – file - *Tav.4a-Relazione Tecnica*
10. Tav. 4b Computo metrico estimativo – file - *Tav.4b-Computo metrico estimativo*
11. Tav. 4 Progetto preliminare opere di urbanizzazione – file - *Tav.4-Progetto preliminare opere di urbanizzazione*
12. Relazione Geologica – file - *00-Carnate Le Terrazze_SL*
13. Relazione Geologica – file - *Relazione Geologica*
14. Valutazione clima acustico – file - *Valutazione clima acustico*

Letto, approvato e sottoscritto digitalmente ai sensi dell'art. 21 D.L.gs n 82/2005 e s.m.i.

IL SEGRETARIO COMUNALE
RONSISVALLE PATRIZIA

IL PRESIDENTE
NAVA DANIELE

Le Terrazze srl



*RELAZIONE GEOLOGICA R1
RELAZIONE GEOTECNICA R2
RELAZIONE GEOLOGICA R3*

*ai sensi del p.to 6.2.1 del D.M. 17.01.18
ai sensi del p.to 6.2.2 del D.M. 17.01.18
ai sensi della DGR IX/2616/2011*

***PER LA REALIZZAZIONE DI UN EDIFICIO RESIDENZIALE
DENOMINATO “LE TERRAZZE” IN VIA XXIV MARZO
IN LOCALITA’ PASSIRANO NEL COMUNE DI CARNATE (MB)***

Monza agosto 2020

A cura di: Dott. Geol. R. Cortiana
Dott. Geol. F. Valentini

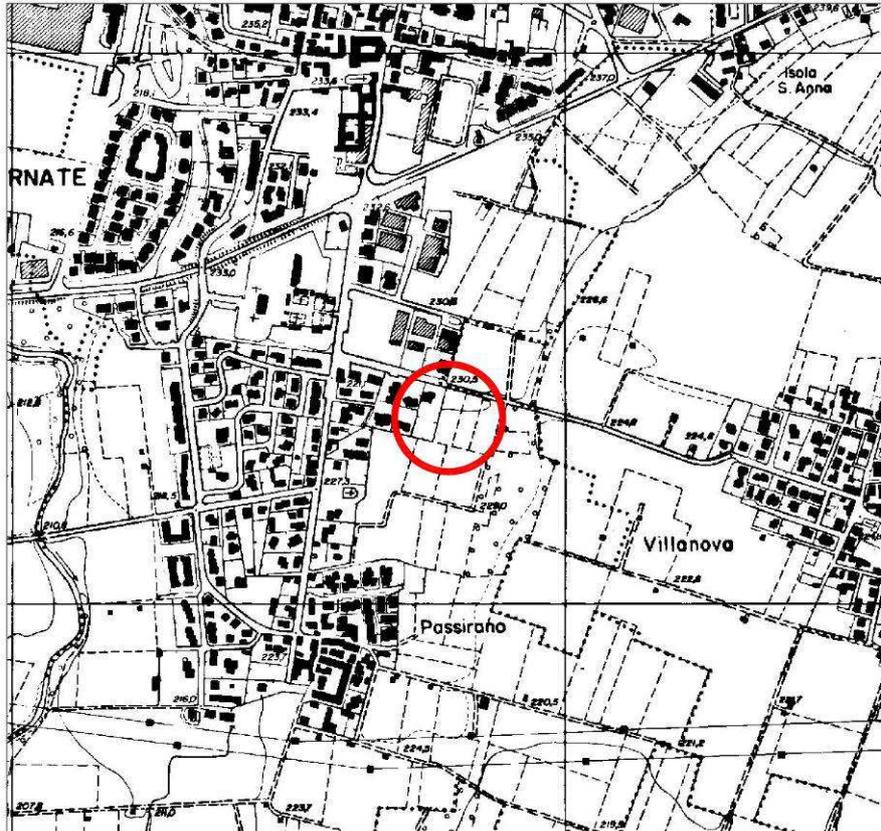


INDICE

1.	PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO	3
2.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO – GEOMORFOLOGICO	6
3.	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	8
4.	INQUADRAMENTO SISMICO	9
4.1	RIFERIMENTI NORMATIVI CLASSIFICAZIONE SISMICA	9
4.1.1	OPCM 28 aprile 2006	9
4.1.2	Normativa regionale D.G.R. 11 luglio 2014 n. X/2129	10
4.2	RIFERIMENTI NORMATIVI PROGETTAZIONE	10
4.2.1	D.M. 17 Gennaio 2018	10
4.2.2	D.G.R. n. 14964 del 7 novembre 2003	12
4.2.3	D.G.R. n IX/2616 del 30 novembre 2011	12
5.	INDAGINE SISMICA	16
5.1	Prova MASW	16
5.2	Indagine in sito	16
5.3	Elaborazione dei dati	17
6.	ANALISI RISCHIO SISMICO	19
6.1	Analisi di I livello	19
6.2	Analisi di II livello	19
7.	INDAGINE GEOGNOSTICA	21
8.	PARAMETRI GEOTECNICI	24
9.	CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DEL TERRENO DI SOTTOFONDO E DEI CEDIMENTI PREVEDIBILI	25
9.1	Verifiche agli Stati Limite Ultimi (SLU)	25
9.2	Verifiche agli Stati Limite di Esercizio (SLE)	28
10.	VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE	30
11.	CONCLUSIONI	31

1. PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO

La presente relazione, redatta su incarico della società Le Terrazze srl, illustra i risultati di una campagna di indagini geognostiche realizzata in via XXIV Marzo angolo via per Villanova nel comune di Carnate (MB) in località Passirano, in previsione della realizzazione di un nuovo intervento edilizio.

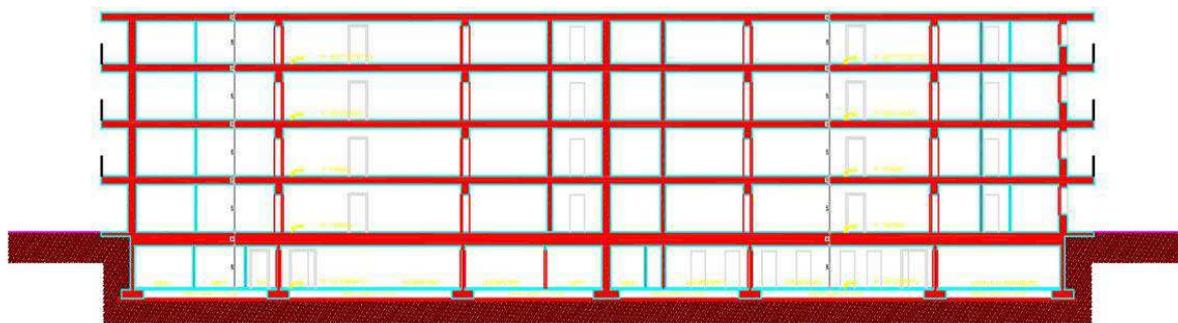


Corografia area di studio

Nell'area in esame è prevista la realizzazione di nuovi edifici residenziali. In particolare nel lotto oggetto di studio è prevista la realizzazione di due nuovi edifici residenziali speculari, denominati "Le Terrazze" che avranno forma irregolare con ingombro totale pari a circa 2016 m². Le nuove strutture saranno dotate di piano interrato comune e 4 piani fuori-terra. È previsto l'utilizzo di fondazioni dirette continue impostate a circa 4.0 m da p.c. esistente.

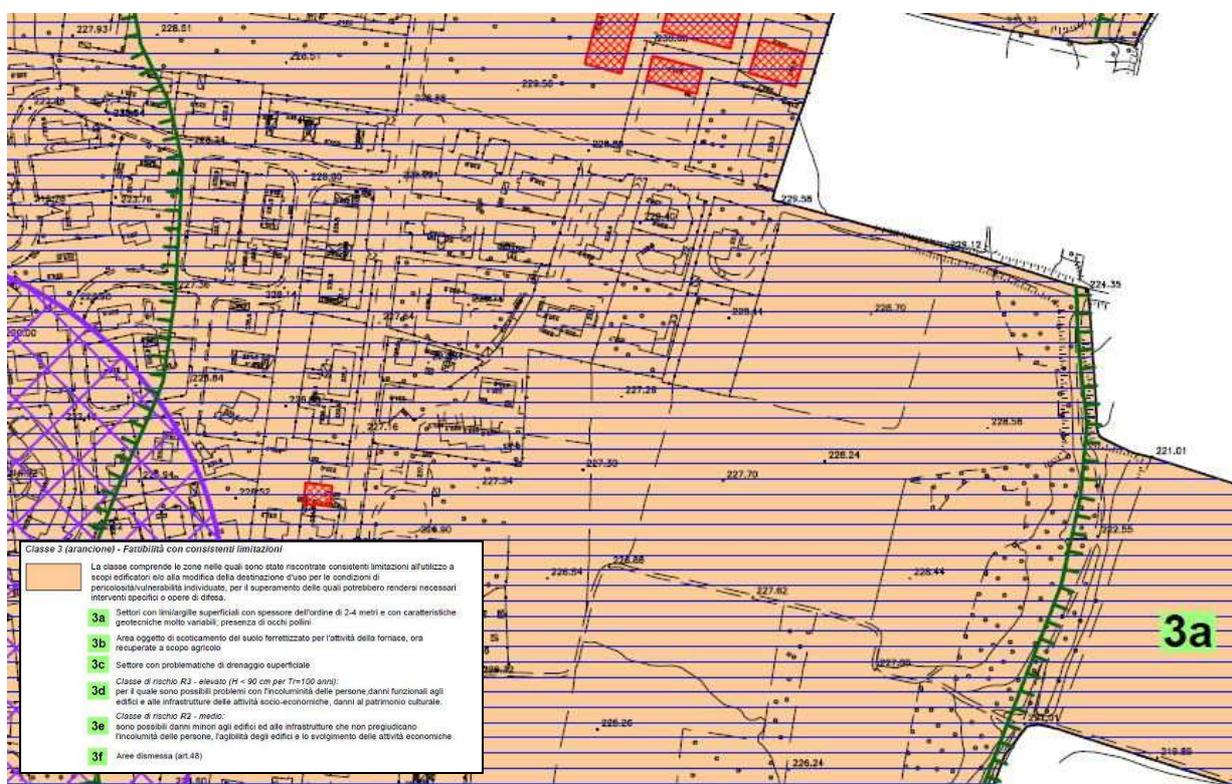


Planimetria intervento in progetto



Sezione intervento in progetto

Secondo la carta della fattibilità geologica, allegata alla componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T vigente del Comune di Carnate l'area in esame ricade nella **classe di fattibilità 3** ovvero *fattibilità con consistenti limitazioni*.



Estratto della carta di fattibilità allegata al PGT

Classe di fattibilità 3a: settori con ridotta capacità portante e con presenza di occhi pollini. Si tratta di aree con evidenti limitazioni geotecniche ove la presenza di potenziali cavità richiede un'elevata attenzione nella progettazione di interventi edificatori. L'area d'intervento dovrà essere oggetto di specifiche analisi geognostiche, verifiche di stabilità degli scavi profondi, dovranno essere valutate le opere di smaltimento delle acque superficiali tramite specifiche prove in situ.

Scopo della presente relazione è verificare la fattibilità, per quanto attiene le problematiche geologico-geotecniche ed idrogeologiche, del nuovo intervento in progetto: si tratta in sostanza di verificare, con maggiore puntualità rispetto alle indicazioni generali dettate dalla perizia geologica a supporto del P.G.T. vigente, ed in ottemperanza delle prescrizioni dettate dalla perizia stessa, la fattibilità dell'intervento in oggetto.

Così come previsto dai punti 6.2.1¹ e 6.2.2² delle nuove Norme Tecniche Costruzioni 2018 (D.M. 17/01/2018) nell'area in esame è stato condotto un accurato studio geologico e geotecnico.

Nel mese di luglio 2020 è stata condotta un'analisi accurata dell'area con esecuzione totale di 8 prove penetrometriche di tipo dinamico (S.C.P.T.). Al fine di ottenere l'identificazione della categoria di sottosuolo dell'area in esame (punto 3.2.2 NTC 2018), si è eseguita un'indagine sismica tipo MASW.

Sulla base dei risultati delle suddette prove si sono individuati i parametri geotecnici dei terreni, secondo le nuove Norme Tecniche Costruzioni (D.M. 17/01/2018).

¹ 6.2.1. CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

Il modello geologico di riferimento è la ricostruzione concettuale della storia evolutiva dell'area di studio, attraverso la descrizione delle peculiarità genetiche dei diversi terreni presenti, delle dinamiche dei diversi termini litologici, dei rapporti di giustapposizione reciproca, delle vicende tettoniche subite e dell'azione dei diversi agenti morfogenetici. La caratterizzazione e la modellazione geologica del sito deve comprendere la ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio, descritti e sintetizzati dal modello geologico di riferimento. In funzione del tipo di opera, di intervento e della complessità del contesto geologico nel quale si inserisce l'opera, specifiche indagini saranno finalizzate alla documentata ricostruzione del modello geologico. Il modello geologico deve essere sviluppato in modo da costituire elemento di riferimento per il progettista per inquadrare i problemi geotecnici e per definire il programma delle indagini geotecniche. La caratterizzazione e la modellazione geologica del sito devono essere esaurientemente esposte e commentate in una relazione geologica, che è parte integrante del progetto. Tale relazione comprende, sulla base di specifici rilievi ed indagini, la identificazione delle formazioni presenti nel sito, lo studio dei tipi litologici, della struttura del sottosuolo e dei caratteri fisici degli ammassi, definisce il modello geologico del sottosuolo, illustra e caratterizza gli aspetti stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici, nonché i conseguenti livelli delle pericolosità geologiche.

² 6.2.2. INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA

Le indagini geotecniche devono essere programmate in funzione del tipo di opera e/o di intervento, devono riguardare il volume significativo e, in presenza di azioni sismiche, devono essere conformi a quanto prescritto ai §§ 3.2.2 e 7.11.2. Per volume significativo di terreno si intende la parte di sottosuolo influenzata, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto e che influenza il manufatto stesso. Le indagini devono permettere la definizione dei modelli geotecnici di sottosuolo necessari alla progettazione. Della definizione del piano delle indagini, della caratterizzazione e della modellazione geotecnica è responsabile il progettista. Ai fini dell'analisi quantitativa di uno specifico problema, per modello geotecnico di sottosuolo si intende uno schema rappresentativo del volume significativo di terreno, suddiviso in unità omogenee sotto il profilo fisico-meccanico, che devono essere caratterizzate con riferimento allo specifico problema geotecnico. Nel modello geotecnico di sottosuolo devono essere definiti il regime delle pressioni interstiziali e i valori caratteristici dei parametri geotecnici. Per valore caratteristico di un parametro geotecnico deve intendersi una stima ragionata e cautelativa del valore del parametro per ogni stato limite considerato. I valori caratteristici delle proprietà fisiche e meccaniche da attribuire ai terreni devono essere dedotti dall'interpretazione dei risultati di specifiche prove di laboratorio su campioni rappresentativi di terreno e di prove e misure in sito. Per gli ammassi rocciosi e per i terreni a struttura complessa, nella valutazione della resistenza caratteristica occorre tener conto della natura e delle caratteristiche geometriche e di resistenza delle discontinuità. Deve inoltre essere specificato se la resistenza caratteristica si riferisce alle discontinuità o all'ammasso roccioso. Per la verifica delle condizioni di sicurezza e delle prestazioni di cui al successivo § 6.2.4, la scelta dei valori caratteristici delle quote piezometriche e delle pressioni interstiziali deve tenere conto della loro variabilità spaziale e temporale. Le prove di laboratorio, sulle terre e sulle rocce, devono essere eseguite e certificate dai laboratori di prova di cui all'art. 59 del DPR 6 giugno 2001, n. 380. I laboratori su indicati fanno parte dell'elenco depositato presso il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Nel caso di costruzioni o di interventi di modesta rilevanza, che ricadano in zone ben conosciute dal punto di vista geotecnico, la progettazione può essere basata su preesistenti indagini e prove documentate, ferma restando la piena responsabilità del progettista su ipotesi e scelte progettuali.

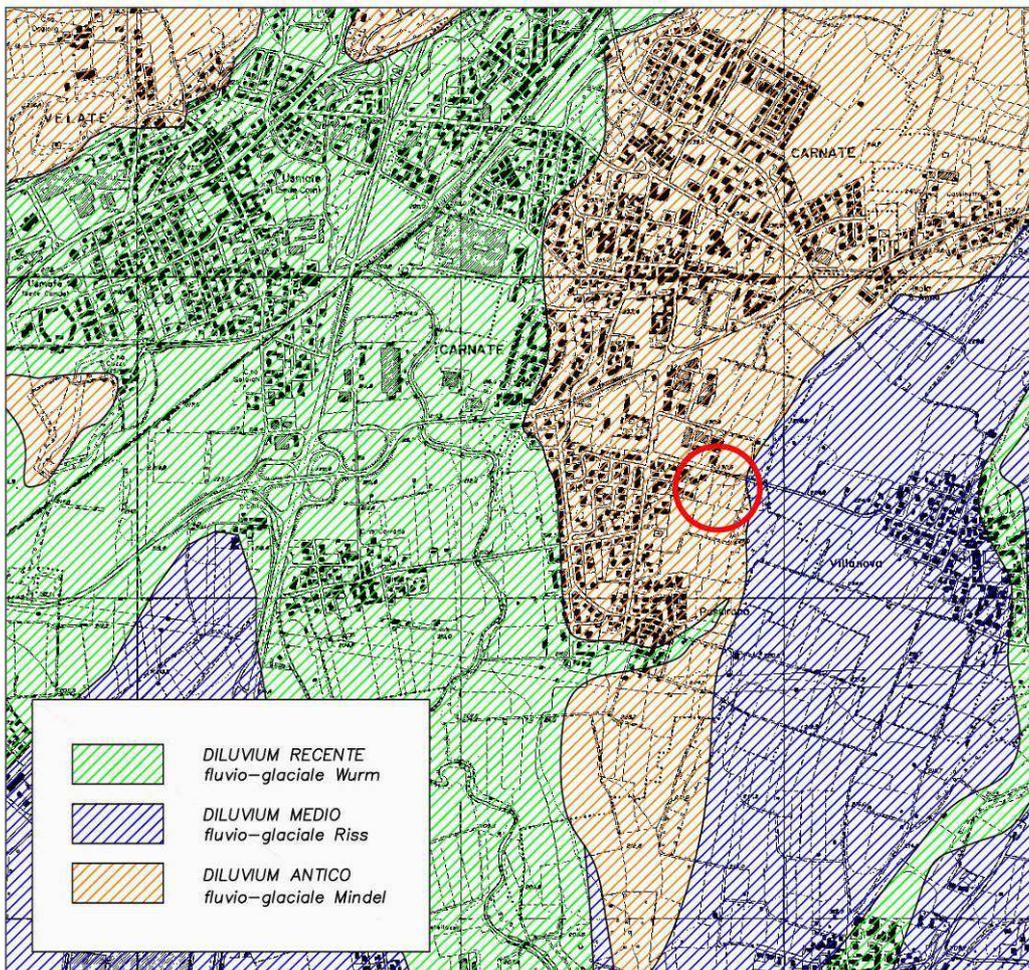
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO – GEOMORFOLOGICO

L'area in esame, posta ad una quota di circa 228 m s.l.m. è situata in una zona sub pianeggiante morfologicamente individuata come il margine superiore della "alta pianura terrazzata" lombarda che, a grandi linee, è compresa tra la pianura Padana vera e propria a sud e l'anfiteatro morenico a nord.

Dal punto di vista geologico il sottosuolo di questa area è caratterizzato dalla presenza di depositi di origine glaciale, fluvio-glaciale ed alluvionale di età Quaternaria che si sono depositati nei periodi glaciali ed interglaciali delle caratteristiche glaciazioni del Pleistocene (Mindel, Riss e Würm).

Dal punto di vista litologico questi depositi sono costituiti prevalentemente da sedimenti ghiaiosi e sabbiosi a matrice limosa spesso subordinata; a questi s'intercalano orizzonti argillosi e limoso-argillosi.

Come si osserva dalla Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (Foglio 45 – Milano), dalla Carta Geologica della Lombardia in scala 1:250.000 e nello stralcio di carta geologica allegata al PGT vigente del comune di Carnate, l'area in esame sorge in corrispondenza dei sedimenti fluvio-glaciali antichi (Mindel).



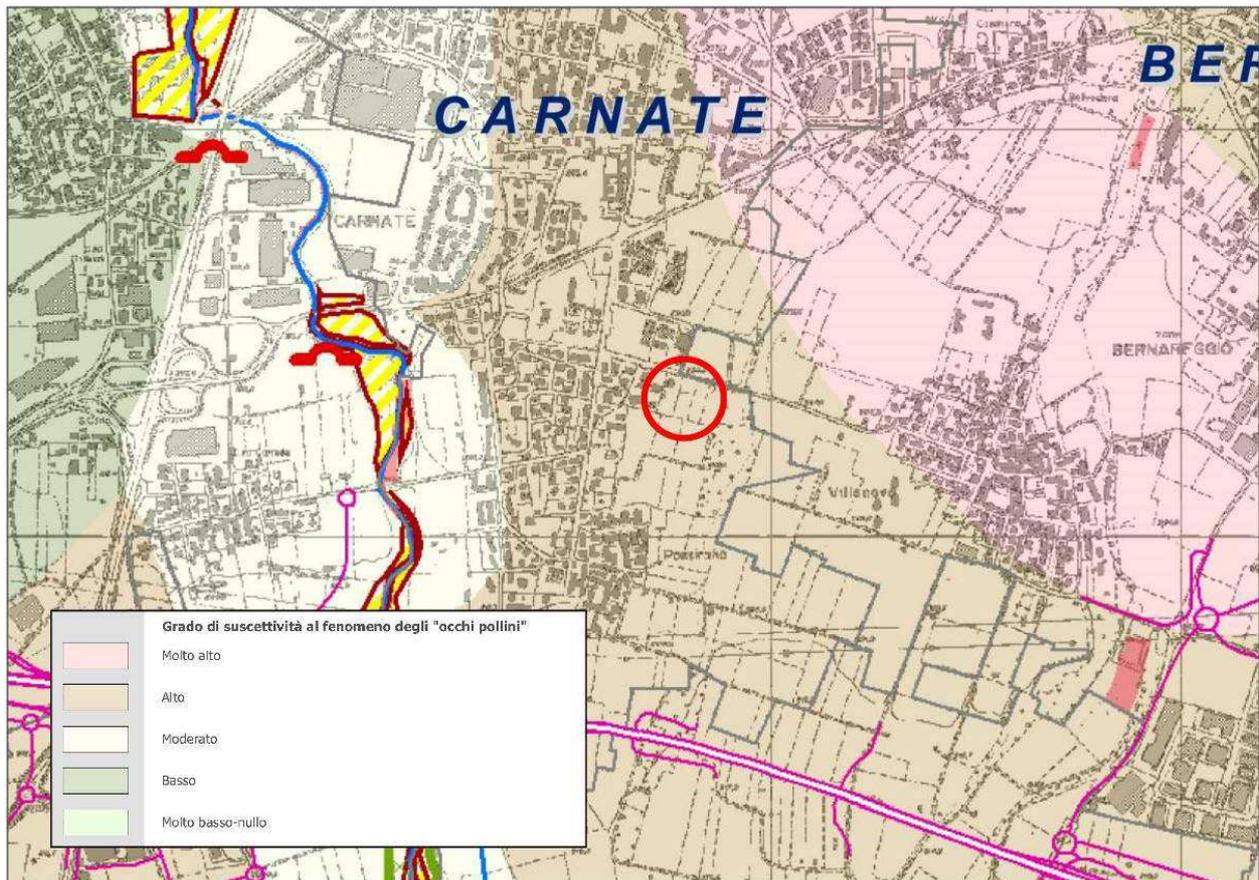
Estratto Carta Geologica allegata al PGT

Nell'area in esame si ha affioramento superficiale di depositi riferibili al fluvio-glaciale Mindel (DILUVIUM ANTICO), generalmente caratterizzato dalla presenza di strati di limi e limi sabbiosi argillosi, contenenti ciottoli arrotondati con buona selezione; il grado di alterazione di tali ciottoli è molto spinto, a tal punto che alcuni sono completamente argillificati o arenizzati. Lo strato superficiale con spessore fino a 3 m, è dato da limo rossastro (per processi di alterazione ossidativi), e ghiaie profondamente alterate in matrice limosa. Questi depositi sono generalmente a quote topograficamente più elevate, dove si sono conservati perché non sono stati erosi dai processi deposizionali successivi.

Ad ovest dell'area in esame si ha la presenza di sedimenti fluvio-glaciali recenti, il cosiddetto fluvio-glaciale Würm (DILUVIUM RECENTE) che costituisce il livello fondamentale della pianura. Si tratta di depositi

alluvionali derivanti dagli scaricatori glaciali, connessi con l'ultima fase glaciale quaternaria, quindi con clasti poligenici, arrotondati, eteromorfi, mentre ad est si ha la presenza di sedimenti fluvioglaciali riferibili al cosiddetto fluvioglaciale Riss (DILUVIUM MEDIO).

Nell'area in esame secondo la Tav. 8 – “Assetto idrogeologico” allegata al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Monza e Brianza il grado di suscettività al fenomeno degli "occhi pollini" è alto.



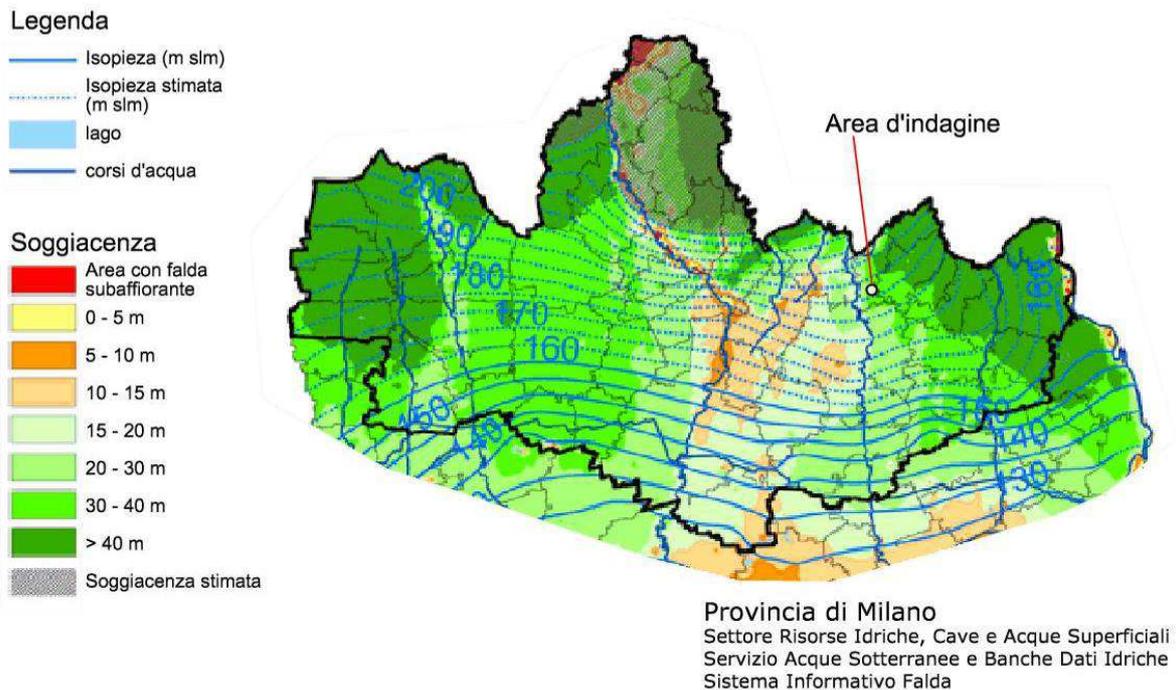
Estratto Tav. 8 – “Assetto idrogeologico” allegata al P.T.C.P. di Monza e Brianza

Secondo le indicazioni suggerite dal sopracitato piano “nelle aree in cui risulta esserci un'alta probabilità al fenomeno degli occhi pollini deve essere prestata la massima attenzione anche nello smaltimento delle acque nel terreno. In queste zone si sconsiglia fortemente l'uso dei pozzi perdenti in quanto l'immissione di acqua a seguito di precipitazioni può innescare il fenomeno e/o contribuire in modo sostanziale alla sua accentuazione, aumentando quindi la probabilità di avere danni alle opere sovrastanti. È assolutamente da evitare di usare gli “occhi pollini” come pozzi perdenti naturali in cui convogliare le acque di scarico, infatti gli “occhi pollini” si ingrandiscono a ogni nuova venuta d'acqua e quindi questa tecnica porterebbe ad una evoluzione molto rapida delle cavità con seri pericoli per le opere.

3. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Dai dati reperiti presso il Sistema Informativo Falda della Provincia di Milano si evince che la quota della superficie freatica è posta ad una profondità compresa tra 30 e 40 m rispetto alla quota di piano campagna; nella zona considerata quindi non si hanno problemi di interferenza delle strutture in progetto con la falda freatica.

PIEZOMETRIA E SOGGIACENZA DELLA FALDA FREATICA Settembre 2009



La presenza di letti e orizzonti poco permeabili che si alternano ad altri con permeabilità maggiore, favorisce l'instaurarsi di una serie di modeste falde superficiali sospese, anche ipodermiche, a carattere prettamente temporaneo, legate agli eventi meteorici più intensi.

4. INQUADRAMENTO SISMICO

Le azioni sismiche attese in un certo sito si prevedono, su base probabilistica, tramite la pericolosità sismica che è funzione delle caratteristiche di sismicità regionali e del potenziale sismogenetico delle sorgenti sismiche; la valutazione della pericolosità sismica porta poi alla valutazione del rischio sismico di un sito in termini di danni attesi a cose e persone come prodotto degli effetti di un evento sismico.

La pericolosità sismica valutata all'interno di un sito deve essere stimata come l'accelerazione orizzontale massima al suolo in un dato periodo di tempo, definendo i requisiti progettuali antisismici per le nuove costruzioni nel sito stesso.

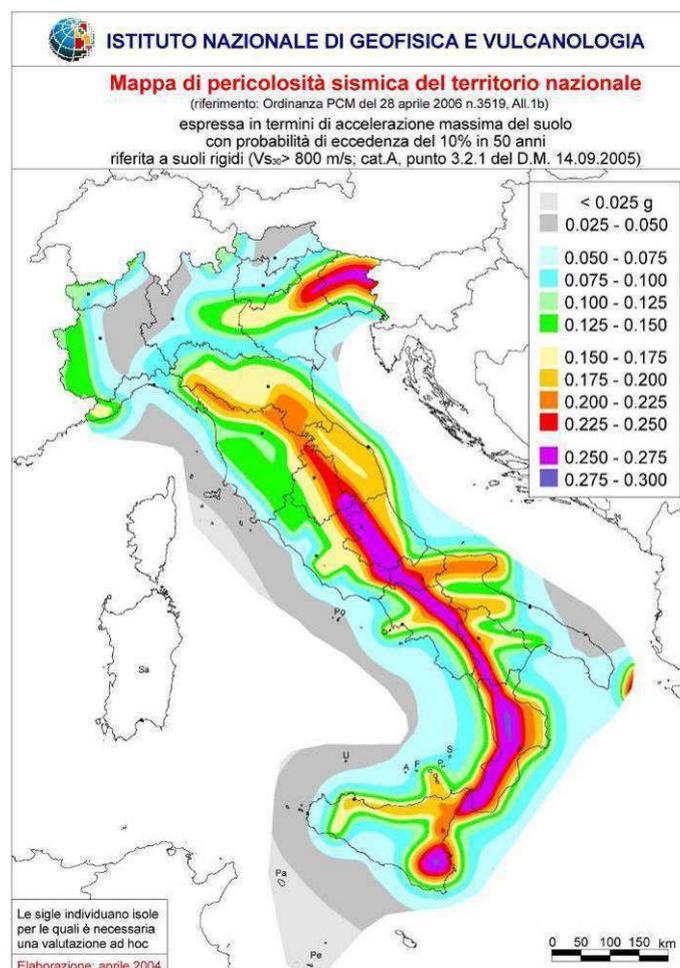
4.1 RIFERIMENTI NORMATIVI CLASSIFICAZIONE SISMICA

4.1.1 OPCM 28 aprile 2006

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28/04/06 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'11/05/06 Serie Generale Anno 147° - n. 108 (*Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone*) adotta come riferimento ufficiale una nuova mappa di pericolosità sismica e definisce i criteri generali per la classificazione delle zone sismiche. Costituiscono parte integrante dell'ordinanza:

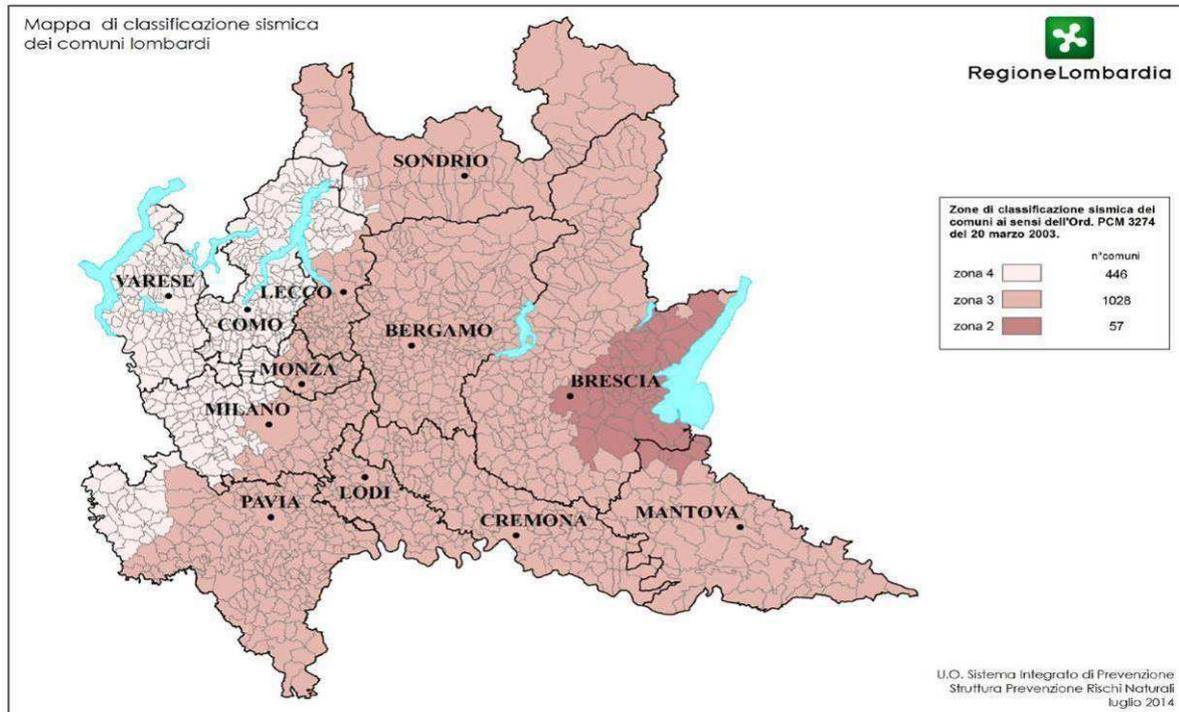
- ❖ Allegato 1A - *Criteri per l'individuazione delle zone sismiche e la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone*
- ❖ Allegato 1B - *Pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale.*

La mappa, riportata nell'Allegato 1B (vedasi figura di seguito riportata), rappresenta graficamente la pericolosità sismica espressa in termini di accelerazione massima del suolo (a_g), con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi caratterizzati da $V_{S30} > 800$ m/s.



4.1.2 Normativa regionale D.G.R. 11 luglio 2014 n. X/2129

La Regione Lombardia con D.G.R. 11 luglio 2014 n. X/2129 *Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia* (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d) e pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione in data 16 luglio 2014 ha provveduto alla nuova classificazione sismica dei comuni della Regione Lombardia così come previsto dall'ordinanza **O.P.C.M. 3519/06** "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone".



Secondo la classificazione vigente il comune di Carnate si trova in zona 3 caratterizzata da una A_g pari a 0,065602.

4.2 RIFERIMENTI NORMATIVI PROGETTAZIONE

4.2.1 D.M. 17 Gennaio 2018

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione e sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A come definita al § 3.2.2), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente S e (T) , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} come definite nel § 3.2.1, nel periodo di riferimento V_R , come definito nel § 2.4. In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica locale dell'area della costruzione.

Ai fini della presente normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento P_{VR} nel periodo di riferimento V_R , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- a_g accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_o valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T^*_C valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per i valori di a_g , F_o e T^*_C , necessari per la determinazione delle azioni sismiche, si fa riferimento agli Allegati A (pericolosità sismica) e B (tabella dei parametri che definiscono l'azione sismica) al Decreto del Ministro delle Infrastrutture 14 gennaio 2008, pubblicato nel S.O. alla Gazzetta Ufficiale del 4 febbraio 2008, n.29, ed eventuali successivi aggiornamenti.

Secondo l'allegato A l'azione sismica sulle costruzioni viene valutata a partire da una pericolosità sismica di base in condizioni ideali di sito di riferimento rigido (categoria di sottosuolo A) con superficie topografica orizzontale (categoria T1).

La pericolosità sismica in un generico sito deve essere descritta con sufficiente livello di dettaglio, sia in termini geografici che in termini temporali; i risultati dello studio di pericolosità devono essere forniti:

- in termini di valori di accelerazione orizzontale massima a_g e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta ai sensi delle NTC, nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale sopra definite;
- in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro (non distano più di 10 km);
- per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno T_R ricadenti in un intervallo di riferimento compreso almeno tra 30 e 2475 anni, estremi inclusi.

L'azione sismica così individuata viene successivamente variata in funzione delle condizioni locali stratigrafiche del sottosuolo e morfologiche della superficie; tali modifiche caratterizzano la risposta sismica locale.

La pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>.

Categorie di sottosuolo

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel § 7.11.3. In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_S . I valori dei parametri meccanici necessari per le analisi di risposta sismica locale o delle velocità V_S per l'approccio semplificato costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo, di cui al § 6.2.2.

I valori di V_S sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

con:

- h_i spessore dell'i-esimo strato;
- $V_{S,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
- N numero di strati;
- H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_S non inferiore a 800 m/s.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità

è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro $V_{s,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Le categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato sono definite in Tab. 3.2.II.

Tab. 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Per queste cinque categorie di sottosuolo, le azioni sismiche sono definibili come descritto al § 3.2.3 delle presenti norme. Per qualsiasi condizione di sottosuolo non classificabile nelle categorie precedenti, è necessario predisporre specifiche analisi di risposta locale per la definizione delle azioni sismiche.

Condizioni topografiche

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione (Tab. 3.2.III):

Tab. 3.2.III – Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

4.2.2 D.G.R. n. 14964 del 7 novembre 2003

La Regione Lombardia con D.G.R. n. 14964 del 7/11/03 prende atto della classificazione fornita in prima applicazione dalla citata ordinanza 3274/03 ed impone l'obbligo della progettazione antisismica per i comuni che ricadono in zona 2, zona 3 ed in zona 4 esclusivamente per gli edifici strategici e rilevanti, così come individuati dal D.D.U.O. n. 19904 del 21/11/03.

4.2.3 D.G.R. n IX/2616 del 30 novembre 2011

Per l'analisi della pericolosità sismica dell'area in esame si è fatto riferimento all'Allegato 5 (Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei Piani di Governo del Territorio)

	Livelli di approfondimento e fasi di applicazione		
	1^ livello fase pianificatoria	2^ livello fase pianificatoria	3^ livello fase progettuale
Zona sismica 2-3	obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 se interferenti con urbanizzato e urbanizzabile, ad esclusione delle aree già inedificabili	- Nelle aree indagate con il 2^ livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale; - Nelle zone PSL Z1e Z2.
Zona sismica 4	obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti di nuova previsione (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03)	- Nelle aree indagate con il 2^ livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale; - Nelle zone PSL Z1 e Z2 per edifici strategici e rilevanti.

PSL = Pericolosità Sismica Locale

Tale allegato illustra la metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale che prevede tre livelli di approfondimento, di seguito sintetizzati:

- 1° livello, riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche (cartografia di inquadramento), sia di dati esistenti. Questo livello, obbligatorio per tutti i Comuni, prevede la redazione della Carta della pericolosità sismica locale, nella quale deve essere riportata la perimetrazione areale (e lineare per gli scenari Z3a, Z3b e Z5) delle diverse situazioni tipo, riportate nella Tabella 1 dell'Allegato 5, in grado di determinare gli effetti sismici locali (aree a pericolosità sismica locale - PSL).
- 2° livello, caratterizzazione semiquantitativa degli effetti di amplificazione attesi negli scenari perimetrati nella carta di pericolosità sismica locale, che fornisce la stima di risposta sismica nei terreni in termini di valore di Fattore di Amplificazione (Fa)
- 3° livello, definizione degli effetti di amplificazione tramite indagini e analisi più approfondite.

Il primo livello è obbligatorio per tutti i comuni.

riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche (cartografia di inquadramento), sia di dati esistenti. Questo livello, obbligatorio per tutti i Comuni, prevede la redazione della Carta della pericolosità sismica locale, nella quale deve essere riportata la perimetrazione areale (e lineare per gli scenari Z3a, Z3b e Z5) delle diverse situazioni tipo, riportate nella Tabella 1 dell'Allegato 5, in grado di determinare gli effetti sismici locali (aree a pericolosità sismica locale - PSL).

Consiste in un approccio di tipo qualitativo e costituisce lo studio propedeutico ai successivi livelli di approfondimento; è un metodo empirico che trova le basi nella continua e sistematica osservazione diretta degli effetti prodotti dai terremoti

Il metodo permette l'individuazione delle zone ove i diversi effetti prodotti dall'azione sismica sono, con buona attendibilità, prevedibili, sulla base di osservazioni geologiche e sulla raccolta dei dati disponibili per una determinata area, quali la cartografia topografica di dettaglio, la cartografia geologica e dei dissesti (a scala 1:10.000 e 1:2.000) e i risultati di indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche già svolte e che saranno oggetto di un'analisi mirata alla definizione delle condizioni locali (spessore delle coperture e condizioni stratigrafiche generali, posizione e regime della falda, proprietà indice, caratteristiche di consistenza, grado di sovraconsolidazione, plasticità e proprietà geotecniche nelle condizioni naturali, ecc.). Perciò, salvo per quei casi in cui non siano disponibili informazioni geotecniche di alcun tipo, nell'ambito degli studi di 1° livello non sono necessarie nuove indagini geotecniche.

Lo studio consiste nella raccolta dei dati esistenti e nella redazione di un'apposita cartografia a scala 1:10.000 – 1:2.000 rappresentata dalla:

- *carta geologica con le relative sezioni, in cui viene rappresentato il modello geologico e tettonico dell'area, le formazioni, le discontinuità e i lineamenti tettonici in essa presenti;*
- *carta geomorfologica, in cui vengono distinte le varie forme e i processi (dinamica dei versanti, dinamica fluviale, etc.) in atto, quiescenti o relitti presenti nell'area in esame;*

- carta della pericolosità sismica locale (PSL), derivata dalle precedenti carte di base, in cui viene riportata la perimetrazione areale delle situazioni tipo Z1, Z2, Z4 e gli elementi lineari delle situazioni tipo Z3, Z5, in grado di determinare gli effetti sismici locali (Tabella 1). In particolare per lo scenario Z3a si evidenzierà il ciglio della scarpata, per lo scenario Z3b la linea di cresta sommitale e per lo scenario Z5 il limite di contatto tra i litotipi individuati. Gli scenari Z1 e Z2 nell'analisi di 1° livello sono evidenziati sulla base del fenomeno prioritario che li caratterizza, quali fenomeni di instabilità e liquefazione e/o cedimenti: si sottolinea che le prescrizioni da assegnare a questi scenari in fase di pianificazione riguardano, oltre al fenomeno prioritario, anche i fenomeni di possibile amplificazione sismica che dovranno essere valutati in fase di progettazione sulla base degli interventi adottati per risolvere le problematiche prioritarie.

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2a	Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)	Cedimenti
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	Liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

TABELLA 1 – SCENARI DI PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

In riferimento alle diverse situazioni tipo, riportate nella suddetta tabella, in grado di determinare gli effetti sismici locali (aree a pericolosità sismica locale – PSL) si effettua l'assegnazione diretta della classe di pericolosità e conseguentemente dei successivi livelli di approfondimento necessari.

All'interno delle aree classificate come scenario Z1 o Z2 non è necessario realizzare l'analisi di 2° livello ma si passa immediatamente all'analisi di 3° livello.

All'interno delle aree classificate come scenario Z3 o Z4, si potrà realizzare (nei casi sotto riportati) l'analisi di 2° livello e, conseguentemente ai suoi risultati, si potrà realizzare (dove necessario) l'analisi di 3° livello in fase progettuale.

Lungo le aree classificate come scenario Z5 non è necessaria la valutazione quantitativa a livelli di approfondimento maggiore in quanto tale scenario esclude la possibilità di costruzione a cavallo dei due litotipi; in fase progettuale tale limitazione può essere rimossa qualora si operi in modo tale da avere un terreno di fondazione omogeneo.

Il secondo livello è obbligatorio in fase pianificatoria:

consiste nella caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi negli scenari perimetrati nella carta di pericolosità sismica locale, che fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di Amplificazione (Fa).

L'applicazione del 2° livello consente l'individuazione delle aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale (Fa calcolato superiore a Fa di soglia comunali forniti dal Politecnico di Milano). Per queste aree si dovrà procedere alle indagini ed agli approfondimenti di 3° livello o, in alternativa, utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore, con il seguente schema:

- anziché lo spettro della categoria di suolo B si utilizzerà quello della categoria di suolo C; nel caso in cui la soglia non fosse ancora sufficiente si utilizzerà lo spettro della categoria di suolo D;
- anziché lo spettro della categoria di suolo C si utilizzerà quello della categoria di suolo D;

□ anziché lo spettro della categoria di suolo E si utilizzerà quello della categoria di suolo D.

Il secondo livello è obbligatorio, per i Comuni ricadenti nelle zone sismiche 2 e 3, negli scenari PSL, individuati attraverso il 1^a livello, suscettibili di amplificazioni sismiche morfologiche e litologiche (zone Z3 e Z4 della Tabella 1 dell'Allegato 5) interferenti con l'urbanizzato e/o con le aree di espansione urbanistica.

Per i Comuni ricadenti in zona sismica 4 tale livello deve essere applicato, negli scenari PSL Z3 e Z4, nel caso di costruzione di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al d.d.u.o. n. 19904 del 21 novembre 2003, ferma restando la facoltà dei Comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici.

Per le aree a pericolosità sismica locale caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione (zone Z1 e Z2 della Tabella 1 dell'Allegato 5) non è prevista l'applicazione degli studi di 2^a livello, ma il passaggio diretto a quelli di 3^a livello, come specificato al punto successivo.

Non è necessaria la valutazione quantitativa al 3^a livello di approfondimento dello scenario inerente le zone di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse (zone Z5), in quanto tale scenario esclude la possibilità di costruzioni a cavallo dei due litotipi. In fase progettuale tale limitazione può essere rimossa qualora si operi in modo tale da avere un terreno di fondazione omogeneo. Nell'impossibilità di ottenere tale condizione, si dovranno prevedere opportuni accorgimenti progettuali atti a garantire la sicurezza dell'edificio.

Il terzo livello è obbligatorio in fase progettuale:

Consiste nella definizione degli effetti di amplificazioni tramite indagini e analisi più approfondite. Al fine di poter effettuare le analisi di 3^a livello la Regione Lombardia ha predisposto due banche dati, rese disponibili sul Geoportale della Regione Lombardia, il cui utilizzo è dettagliato nell'allegato 5.

Tale livello si applica in fase progettuale nei seguenti casi:

- *quando, a seguito dell'applicazione del 2^a livello, si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale all'interno degli scenari PSL caratterizzati da effetti di amplificazioni morfologiche e litologiche (zone Z3 e Z4 della Tabella 1 dell'Allegato 5);*
- *in presenza di aree caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione (zone Z1e Z2), nelle zone sismiche 2 e 3 per tutte le tipologie di edifici, mentre in zona sismica 4 nel caso di costruzioni di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al d.d.u.o. n. 19904 del 21 novembre 2003, ferma restando la facoltà dei Comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici.*

5. INDAGINE SISMICA

5.1 Prova MASW

L'indagine sismica è stata realizzata per determinare le proprietà fisiche del sottosuolo e le caratteristiche dinamiche del litotipo da indagare, attraverso la determinazione di un modello di distribuzione di velocità di propagazione delle onde Sh nel sottosuolo.

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva che individua il profilo di velocità delle onde di taglio verticali Vs, basandosi sulla misura delle onde superficiali fatta in corrispondenza di diversi sensori (geofoni) posti sulla superficie del suolo.

Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh (onde Sh), che viaggiano con una velocità correlata alla rigidezza della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive, cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase.

Nel metodo di indagine MASW le onde superficiali generate in un punto della superficie del suolo sono misurate da uno stendimento lineare di sensori. Attraverso questo metodo si ottiene un grafico (curva di dispersione) che descrive l'andamento delle velocità di fase in funzione delle frequenze nel range compreso tra 5Hz e 70Hz, quindi si ottengono informazioni sulla parte superficiale del suolo, sui primi 30-50 m di profondità, in funzione della rigidezza del suolo.

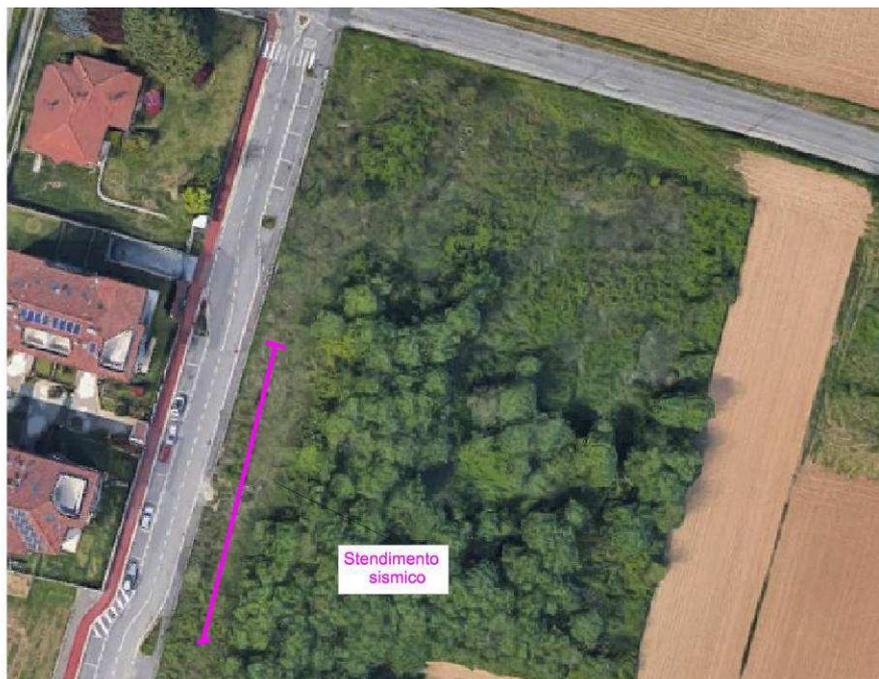
Il metodo MASW consiste in tre fasi:

- calcolo della curva di dispersione apparente sperimentale
- calcolo della curva di dispersione apparente numerica
- individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali Vs.

Mediante l'analisi delle onde di Rayleigh viene determinato il parametro Vs30, che rappresenta la velocità media di propagazione delle onde S nei primi 30 m di profondità.

5.2 Indagine in sito

L'analisi delle onde superficiali nell'area di studio è stata eseguita utilizzando la strumentazione classica per la prospezione sismica a rifrazione disposta sul terreno secondo un array lineare da 24 geofoni con spaziatura pari a 2.0 m.



Ubicazione stendimento sismico

Sono stati utilizzati 24 geofoni da 4.5 Hz e un sismografo a 24 bit (EEG BR24) in modo da ottenere una buona risoluzione in termini di frequenza, mentre come sistema di energizzazione è stata utilizzata una mazza di 6 kg battente su un piattello metallico. La sorgente è stata posta ad una distanza di 4.5 m dal primo geofono (Optimum Field Parameters of an MASW Survey”, Park et al., 2005; Dal Moro, 2008).



Vista stendimento sismico

5.3 Elaborazione dei dati

La procedura di elaborazione adottata per la classificazione dei profili del suolo di fondazione ha utilizzato la tecnica sopra descritta utilizzando un software specifico.

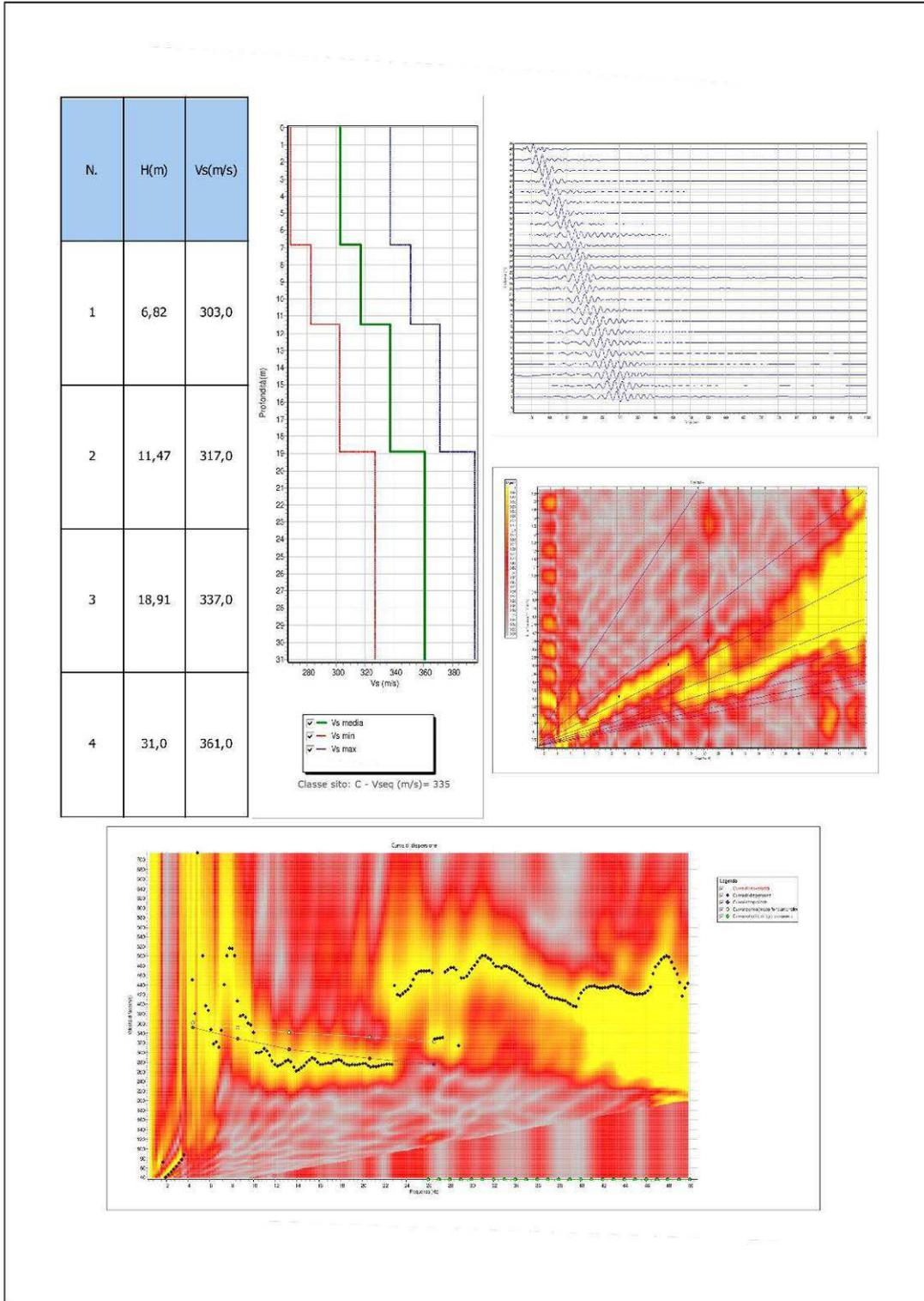
La prima fase consiste nell'elaborazione di tutte le registrazioni acquisite tramite l'analisi spettrale dei singoli sismogrammi allo scopo di ottenere lo spettro del segnale di velocità sismica in funzione della frequenza. Successivamente si seleziona lo spettro dal quale viene estrapolata la curva di attenuazione del segnale (curva di dispersione) dalla quale tramite una procedura di inversione si risale al modello stratigrafico in termini di velocità delle onde di taglio (V_s) da cui il valore relativo ai primi 30 m di sottosuolo ($V_{s,eq}$).

Per l'elaborazione del profilo sismico vedasi anche grafici allegati.

Il valore del parametro $V_{s,eq}$, necessario ai fini della caratterizzazione sismica del sito, è quindi risultato:

$$V_{s,eq} = 335 \text{ m/s}$$

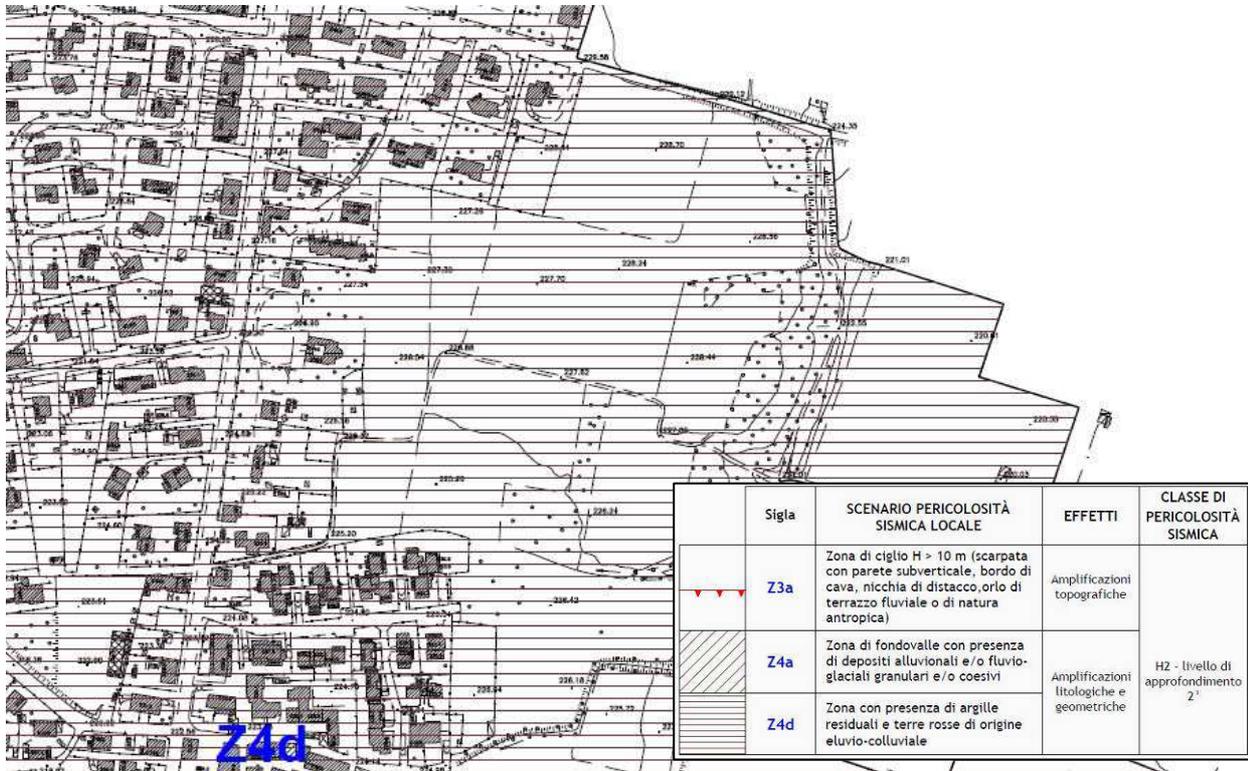
Il valore di $V_{s,eq}$ così ricavato consente di classificare l'area in esame nella *categoria di sottosuolo C*, mentre la morfologia sub-pianeggiante, facendo riferimento alla tabella riportata nei paragrafi precedenti, l'inserisce nella *categoria topografica T1*.



Elaborazione profilo sismico MASW

6. ANALISI RISCHIO SISMICO

6.1 Analisi di I livello



Carta della Pericolosità Sismica Locale allegata al PGT

Secondo la Carta di PSL allegata al PGT vigente, l'area in esame è classificata come Z4d – Zona con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale.

L'area in esame ricade in zona sismica 3, nello scenario PSL Z4d pertanto è obbligatorio realizzare l'analisi di secondo livello.

6.2 Analisi di II livello

Nel caso in esame, l'approfondimento di 2° livello consiste nella valutazione delle amplificazioni litologiche e morfologiche del sito.

Si tratta quindi di fornire una caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi nell'area, fornendo la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di fattore di amplificazione (Fa). Il valore di Fa viene calcolato in due intervalli di periodo diversi che sono stati scelti in funzione del periodo proprio delle tipologie edilizie presenti più frequentemente nel territorio regionale: tra 0.1-0.5 s per strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide e 0.5-1.5 s per strutture più alte e più flessibili. Il parametro è stato calcolato per ciascun Comune della Regione Lombardia, valido per ciascuna zona sismica (zona 2, 3 e 4), per le diverse categorie di suolo soggette ad amplificazioni litologiche (B, C, D, ed E) e per i due intervalli di periodo considerati (banca dati in formato excel: *soglie_lomb.xls*).

Per l'analisi degli effetti sismici del sito oggetto di studio sono stati utilizzati i dati derivanti dalle indagini geognostiche (prove penetrometriche dinamiche e stendimento sismico MASW) eseguite in corrispondenza dell'area in esame. Sulla base dei dati geotecnici raccolti è stato delineato un modello geologico-tecnico utile alla definizione del periodo proprio del sito (T) calcolato utilizzando la seguente equazione:

$$T = 4 \cdot \sum h_i / (\sum (V_s \cdot h_i) / \sum h_i)$$

dove

V_s velocità delle onde S nello strato iesimo

h_i spessore dello strato iesimo

Per l'area in esame è stato stimato un periodo T pari a 0.47 s.

Per la stima degli effetti litologici è stata utilizzata come scheda di valutazione di riferimento quella riguardante la litologia sabbiosa.

All'interno della scheda è stata scelta, in funzione della profondità e della velocità V_s dello strato superficiale, utilizzando la matrice della scheda di valutazione, la curva più appropriata per rappresentare il sottosuolo dell'area indagata comunale: curva 2 (colore verde).

Pertanto F_a è stato calcolato utilizzando la seguente equazione:

$$\text{per } 0.45 < T < 0,80 \quad F_{a,0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$$

La seguente tabella riporta i valori di soglia calcolati per il comune di Carnate come indicati nella banca dati messa a disposizione dalla Regione, per edifici bassi, regolari e rigidi (periodo 0.1-0.5 s) come quello in esame.

Valori di soglia per il periodo compreso tra 0.1 e 0.5 s			
Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
1.4	1.8	2.2	2.0

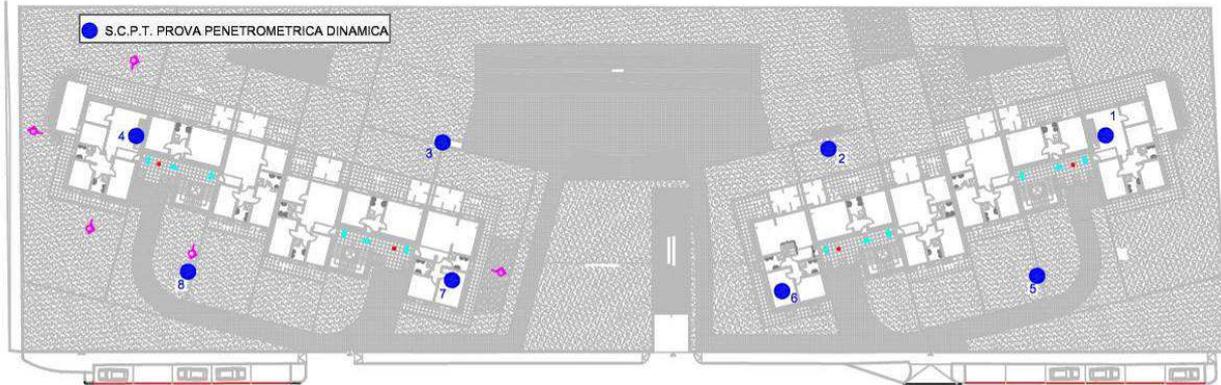
Il valore massimo di F_a (approssimato alla prima cifra decimale, utilizzando una variabilità di ± 0.1) calcolato tramite la scheda di valutazione, è stato confrontato con il corrispondente valore soglia sopra riportato:

$$FAC_{(0,1-0,5\text{ s})} = 1.49 < FAS_{(0,1-0,5\text{ s})} = 1.8$$

Il valore di F_{ac} risulta inferiore al valore soglia comunale: la normativa è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione litologica e/o morfologica locale; pertanto in fase progettuale è possibile applicare lo spettro previsto dalla normativa per la categoria di suolo individuata (categoria C).

7. INDAGINE GEOGNOSTICA

L'indagine geognostica di campagna è stata condotta mediante la realizzazione di 8 prove penetrometriche dinamiche continue S.C.P.T. così ubicate:



Ubicazione indagini geognostiche

Le indagini sono state eseguite con penetrometro superpesante tipo Meardi AGI avente le seguenti caratteristiche:

peso del maglio	73	kg
altezza di caduta	75	cm
angolo al vertice della punta conica	60	°
diametro del cono	50.8	mm
peso delle aste	4.6	kg/ml



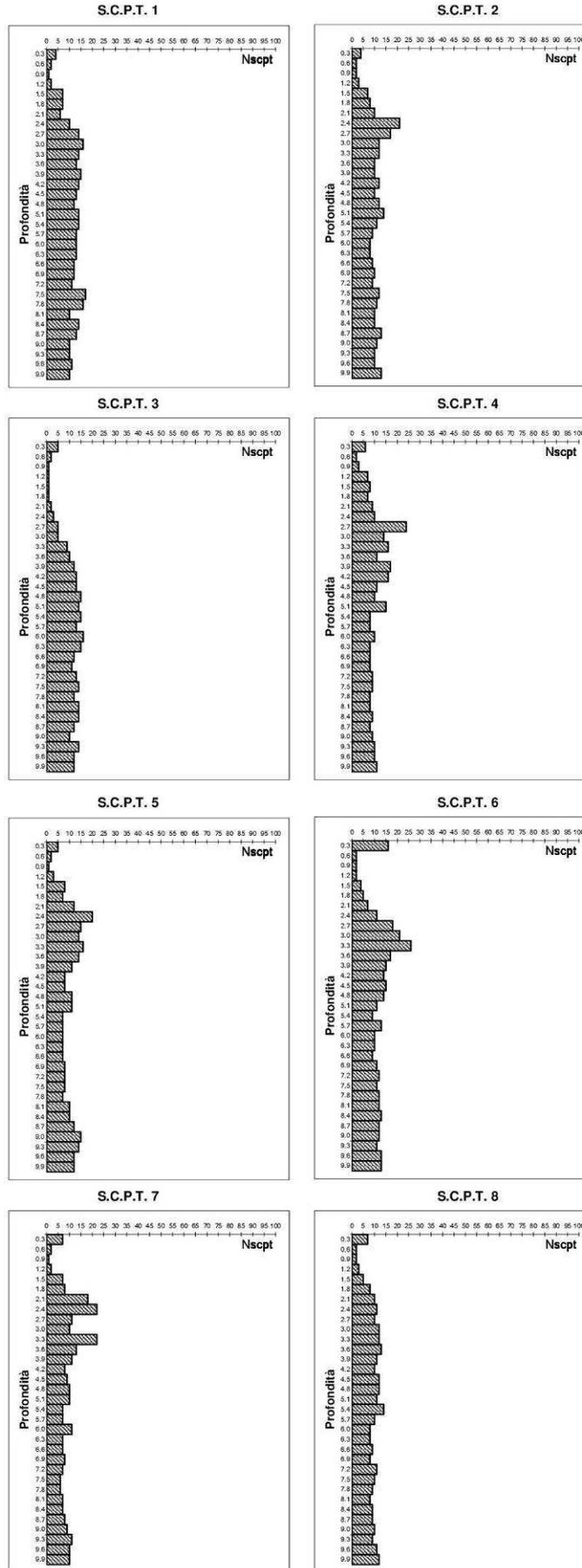
Penetrometro utilizzato tipo Meardi A.G.I.

Il terreno è stato indagato a partire dalla quota di piano campagna fino alla profondità di 9.9 m, ritenuta sufficiente in relazione all'intervento in progetto.

Profondità (m)	S.C.P.T. 1	S.C.P.T. 2	S.C.P.T. 3	S.C.P.T. 4	S.C.P.T. 5	S.C.P.T. 6	S.C.P.T. 7	S.C.P.T. 8	Profondità (m)
0.3	4	4	5	6	5	16	7	7	0.3
0.6	2	2	2	2	2	2	2	2	0.6
0.9	1	2	1	3	1	2	1	2	0.9
1.2	2	3	1	7	3	2	2	3	1.2
1.5	7	7	1	8	8	4	7	5	1.5
1.8	7	8	1	7	7	5	8	8	1.8
2.1	6	10	2	9	12	7	18	10	2.1
2.4	10	21	3	10	20	11	22	11	2.4
2.7	14	17	5	24	15	18	11	10	2.7
3.0	16	12	5	14	14	21	10	12	3.0
3.3	14	12	9	16	16	26	22	12	3.3
3.6	13	10	10	11	14	17	13	13	3.6
3.9	15	10	12	17	11	15	11	11	3.9
4.2	14	12	13	16	8	14	8	10	4.2
4.5	13	10	13	11	8	15	9	12	4.5
4.8	12	12	15	10	11	14	10	12	4.8
5.1	14	14	14	15	11	11	10	11	5.1
5.4	14	11	15	8	7	9	7	14	5.4
5.7	13	9	13	8	7	13	7	10	5.7
6.0	13	8	16	10	7	10	11	8	6.0
6.3	13	8	15	8	7	10	7	8	6.3
6.6	12	9	12	8	7	9	7	9	6.6
6.9	12	10	11	8	8	11	8	8	6.9
7.2	11	9	13	9	8	12	7	11	7.2
7.5	17	12	14	9	8	11	6	10	7.5
7.8	16	11	12	8	7	12	6	9	7.8
8.1	10	10	14	8	10	12	7	8	8.1
8.4	14	10	14	9	10	13	7	9	8.4
8.7	13	13	12	8	12	12	8	9	8.7
9.0	10	11	10	9	15	12	9	10	9.0
9.3	10	10	14	10	14	11	11	9	9.3
9.6	11	10	12	10	12	13	10	11	9.6
9.9	10	13	12	11	12	13	10	12	9.9

Tabulati prove penetrometriche dinamiche

A conferma dei dati soprariportati sono state consultate una serie di prove penetrometriche eseguite dagli scriventi nel 2015 in un lotto posto a sud rispetto a quello in esame ove l'andamento delle verticali di indagini è di fatto coincidente con quello delle indagini appena effettuate.



Grafici prove penetrometriche dinamiche

8. PARAMETRI GEOTECNICI

Sulla base del grado di addensamento rilevato nel corso delle indagini, possono essere riconosciute le seguenti litozone:

- LITAZONA A: grado di addensamento estremamente basso con caratteristiche geotecniche pessime ($N_{scpt} < 4$)
- LITAZONA B: grado di addensamento medio-basso con caratteristiche geotecniche da scarse a modeste ($4 < N_{scpt} < 10$)
- LITAZONA C: grado di addensamento discreto con caratteristiche geotecniche da modeste a più che discrete ($10 < N_{scpt} < 20$)

Il terreno è stato suddiviso in litozone in base ai parametri geotecnici medi degli orizzonti attraversati dalle verticali penetrometriche.

S.C.P.T. 1 – 3 – 6

Litozona	Profondità (m)	N_{SCPT}	N_{SPT}	γ (T/m^3)	ϕ ($^\circ$)	E (kg/cm^2)	K's (kN/m^3)
A	0.0 – 1.2/2.4	1 – 4	2 – 7	1.60 – 1.70	24 – 27	10 – 115	$4.0 – 10.5 \times 10^3$
B	1.2/2.4 – 2.1/3.3	6 – 7	10 – 12	1.75	29 – 30	195 – 225	$16.0 – 19.5 \times 10^3$
C	2.1/3.3 – 9.9	11 – 14	20 – 25	1.85	32.5 – 34	335 – 375	$38.5 – 47.5 \times 10^3$

S.C.P.T. 2 – 4 – 5 – 7 – 8

Litozona	Profondità (m)	N_{SCPT}	N_{SPT}	γ (T/m^3)	ϕ ($^\circ$)	E (kg/cm^2)	K's (kN/m^3)
A	0.0 – 0.9/1.2	1 – 3	2 – 5	1.60 – 1.65	24 – 26.5	10 – 75	$4.0 – 8.5 \times 10^3$
B	0.9/1.2 – 1.8/2.1	6 – 8	10 – 14	1.75 – 1.80	29 – 30.5	195 – 270	$16.0 – 24.0 \times 10^3$
C	1.8/2.1 – 5.1/5.7	11 – 14	20 – 25	1.85	32.5 – 34	335 – 375	$38.5 – 47.5 \times 10^3$
B	5.1/5.7 – 7.2/9.3	6 – 8	10 – 14	1.75 – 1.80	29 – 30.5	195 – 270	$16.0 – 24.0 \times 10^3$
C	7.2/9.3 – 9.9	10 – 14	17 – 25	1.80 – 1.85	32 – 34	320 – 375	$33.0 – 47.5 \times 10^3$

dove:

N_{SCPT} = numero di colpi necessario per ottenere un avanzamento di 30 cm in una prova SCPT

N_{SPT} = numero di colpi SPT correlato

γ = peso di volume del terreno (T/m^3)

Φ = angolo di attrito del terreno ($^\circ$)

E = modulo di deformazione (o di Young) in kg/cm^2

K's = stima del modulo di reazione del sottofondo (o di Winkler) in kN/m^3

Le verticali d'indagine hanno evidenziato la presenza di sedimenti, alla quota di imposta delle fondazioni in progetto (circa 4.00 m da p.c.) caratterizzati da un grado di addensamento variabile da discreto a buono e parametri geotecnici discreti.

9. CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DEL TERRENO DI SOTTOFONDO E DEI CEDIMENTI PREVEDIBILI

Le opere e le componenti strutturali devono essere progettate, eseguite, collaudate e soggette a manutenzione in modo tale da consentirne la prevista utilizzazione, in forma economicamente sostenibile e con il livello di sicurezza previsto dalle presenti norme.

La sicurezza e le prestazioni di un'opera o di una parte di essa devono essere valutate in relazione agli stati limite che si possono verificare durante la vita nominale di progetto, di cui al § 2.4. Si definisce stato limite una condizione superata la quale l'opera non soddisfa più le esigenze elencate nelle presenti norme.

In particolare, secondo quanto stabilito nei capitoli specifici, le opere e le varie tipologie strutturali devono possedere i seguenti requisiti:

- sicurezza nei confronti di stati limite ultimi (SLU): capacità di evitare crolli, perdite di equilibrio e dissesti gravi, totali o parziali, che possano compromettere l'incolumità delle persone oppure comportare la perdita di beni, oppure provocare gravi danni ambientali e sociali, oppure mettere fuori servizio l'opera;
- sicurezza nei confronti di stati limite di esercizio (SLE): capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio;
- sicurezza antincendio: capacità di garantire le prestazioni strutturali previste in caso d'incendio, per un periodo richiesto;
- durabilità: capacità della costruzione di mantenere, nell'arco della vita nominale di progetto, i livelli prestazionali per i quali è stata progettata, tenuto conto delle caratteristiche ambientali in cui si trova e del livello previsto di manutenzione;
- robustezza: capacità di evitare danni sproporzionati rispetto all'entità di possibili cause innescanti eccezionali quali esplosioni e urti.

Il superamento di uno stato limite ultimo ha carattere irreversibile. Il superamento di uno stato limite di esercizio può avere carattere reversibile o irreversibile.

Le opere strutturali devono essere verificate, salvo diversa indicazione riportata nelle specifiche parti delle presenti norme:

- a) per gli stati limite ultimi che possono presentarsi;
- b) per gli stati limite di esercizio definiti in relazione alle prestazioni attese;
- c) quando necessario, nei confronti degli effetti derivanti dalle azioni termiche connesse con lo sviluppo di un incendio.

Le verifiche delle opere strutturali devono essere contenute nei documenti di progetto, con riferimento alle prescritte caratteristiche meccaniche dei materiali e alla caratterizzazione geotecnica del terreno, dedotta – ove specificato dalle presenti norme - in base a specifiche indagini. Laddove necessario, la struttura deve essere verificata nelle fasi intermedie, tenuto conto del processo costruttivo previsto; le verifiche per queste situazioni transitorie sono generalmente condotte nei confronti dei soli stati limite ultimi.

Per le opere per le quali nel corso dei lavori si manifestino situazioni significativamente difformi da quelle di progetto occorre effettuare le relative necessarie verifiche.

9.1 Verifiche agli Stati Limite Ultimi (SLU)

Per ogni stato limite ultimo che preveda il raggiungimento della resistenza di un elemento strutturale (STR) o del terreno (GEO), come definiti al § 2.6.1, deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d \quad [6.2.1]$$

essendo E_d il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione, definito dalle relazioni [6.2.2a] o [6.2.2b]

$$E_d = E \left[\gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right] \quad [6.2.2a]$$

$$E_d = \gamma_E \cdot E \left[F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right] \quad [6.2.2b]$$

e R_d è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico definito dalla relazione [6.2.3].

$$R_d = \frac{1}{\gamma_R} R \left[\gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right] \quad [6.2.3]$$

Effetto delle azioni e resistenza di progetto sono espresse nelle [6.2.2a] e [6.2.3] rispettivamente in funzione delle azioni di progetto $\gamma_F F_k$, dei parametri geotecnici di progetto X_k/γ_M e dei parametri geometrici di progetto a_d . Il coefficiente parziale di sicurezza γ_R opera direttamente sulla resistenza del sistema. L'effetto delle azioni di progetto può anche essere valutato direttamente con i valori caratteristici delle azioni come indicato dalla [6.2.2b] con $\gamma_E = \gamma_F$.

In accordo a quanto stabilito al §2.6.1, la verifica della condizione [6.2.1] deve essere effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 e R3).

I diversi gruppi di coefficienti di sicurezza parziali sono scelti nell'ambito di due approcci progettuali distinti e alternativi.

Nel primo approccio progettuale (Approccio 1) le verifiche si eseguono con due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti ognuna delle quali può essere critica per differenti aspetti dello stesso progetto.

Nel secondo approccio progettuale (Approccio 2) le verifiche si eseguono con un'unica combinazione di gruppi di coefficienti.

Per le verifiche nei confronti di stati limite ultimi non espressamente trattati nei successivi paragrafi, da 6.3 a 6.11, si utilizza l'Approccio 1 con le due combinazioni (A1+M1+R1) e (A2+M2+R2). I fattori parziali per il gruppo R1 sono sempre unitari; quelli del gruppo R2 possono essere maggiori o uguali all'unità e, in assenza di indicazioni specifiche per lo stato limite ultimo considerato, devono essere scelti dal progettista in relazione alle incertezze connesse con i procedimenti adottati.

La verifica di stabilità globale in questo caso viene effettuata secondo l'Approccio 2 e sarà quindi effettuata solamente nei confronti dello SLU di tipo geotecnico (GEO) e tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabella 6.2.II per le azioni e i parametri geotecnici, accertando che la condizione $E_d \leq R_d$ sia soddisfatta.

Approccio 2: A1+M1+R3

dove:

A rappresenta le azioni

M rappresenta la resistenza dei materiali (terreno)

R rappresenta la resistenza globale del terreno.

Azioni (A)

I coefficienti parziali γ_F relativi alle azioni sono indicati nella Tab. 6.2.I. Ad essi deve essere fatto riferimento con le precisazioni riportate nel § 2.6.1. Si deve comunque intendere che il terreno e l'acqua costituiscono carichi permanenti (strutturali) quando, nella modellazione utilizzata, contribuiscono al comportamento dell'opera con le loro caratteristiche di peso, resistenza e rigidezza.

Nella valutazione della combinazione delle azioni i coefficienti di combinazione ψ_{ij} devono essere assunti come specificato nel Capitolo 2.

Tab. 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Per i carichi permanenti G_2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_{G1}

Resistenze (M)

Il valore di progetto della resistenza R_d può essere determinato:

- a) in modo analitico, con riferimento al valore caratteristico dei parametri geotecnici del terreno, diviso per il valore del coefficiente parziale γ_M specificato nella successiva Tab. 6.2.II e tenendo conto, ove necessario, dei coefficienti parziali γ_R specificati nei paragrafi relativi a ciascun tipo di opera;
- b) in modo analitico, con riferimento a correlazioni con i risultati di prove in sito, tenendo conto dei coefficienti parziali γ_R riportati nelle tabelle contenute nei paragrafi relativi a ciascun tipo di opera;
- c) sulla base di misure dirette su prototipi, tenendo conto dei coefficienti parziali γ_R riportati nelle tabelle contenute nei paragrafi relativi a ciascun tipo di opera.

Tab. 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ_γ	γ_γ	1,0	1,0

Valori caratteristici dei parametri geotecnici

La scelta dei valori caratteristici dei parametri geotecnici avviene in due fasi. La prima fase comporta l'identificazione dei parametri geotecnici appropriati ai fini progettuali. Identificati i parametri geotecnici appropriati, la seconda fase del processo decisionale riguarda la valutazione dei valori caratteristici degli stessi parametri.

Nella progettazione geotecnica, in coerenza con gli Eurocodici, la scelta dei valori caratteristici dei parametri deriva da una stima cautelativa del valore del parametro appropriato per lo stato limite considerato.

Nel caso in esame i valori caratteristici vengono ricavati, utilizzando la seguente formula:

$$x_k = \bar{x} \pm t_{n-1}^{0.95} \left(\frac{s}{\sqrt{n-1}} \right)$$

dove:

x_k è il valore caratteristico desiderato

\bar{x} (**con barra**), il valore medio (ignoto) della popolazione, ipotizzato essere uguale al valore medio del campione;

t è il valore della distribuzione di student ad n-1 gradi di libertà con probabilità $u = 95\%$

s è la deviazione standard del campione

n è il numero di dati

Quota imposta fondazioni da p.c. (m)	Tipo di fondazione	Larghezza fondazione (m)	Φ_m (°)	Φ_k (°)	γ_m (T/m ³)	γ_k (T/m ³)
4.0	Trave rovescia	1.80	31.5	30	1.80	1.75

dove

Φ_m e γ_m rappresentano i valori medi

Φ_k e γ_k i valori caratteristici.

Valori di progetto dei parametri geotecnici

Nel calcolo della capacità portante saranno utilizzati i parametri geotecnici di progetto ottenuti dividendo i valori caratteristici per i coefficienti parziali riportati nella colonna M1 (vedasi Tabella 6.2.II - Coefficienti parziali per i parametri geotecnici dei terreni).

Quota imposta fondazioni da p.c. (m)	Tipo di fondazione	Larghezza fondazione (m)	Φ_k (°)	Φ_d (°)	γ_k (T/m ³)	γ_d (T/m ³)
4.0	Trave rovescia	1.80	30	30	1.75	1.75

dove

Φ_d e γ_d rappresentano i valori di progetto.

Calcolo della capacità portante

Per il calcolo della capacità portante è stata utilizzata la formula di Meyerhof che, nel caso di carico verticale su un terreno prevalentemente incoerente con angolo di attrito $\phi > 10^\circ$, presenta la seguente espressione:

$$q_{ult} = q N_q S_q d_q + c N_c S_c d_c + 0.5 \gamma B N_\gamma S_\gamma d_\gamma$$

dove:

S_c S_q S_γ sono fattori di forma

d_c d_q d_γ sono fattori di profondità

N_c N_q N_γ sono fattori di portata

Nel caso in esame il valore della coesione **c** è uguale a zero, in quanto si tratta di un terreno a comportamento prevalentemente frizionale, per cui l'espressione della capacità portante si riduce a:

$$q_{ult} = q N_q S_q d_q + 0.5 \gamma B N_\gamma S_\gamma d_\gamma$$

Nei calcoli effettuati si è valutata la capacità portante per fondazioni dirette continue del tipo a platea (dimensioni 4.5 x 4.5 m) impostate ad una profondità di circa 0.50 m da p.c.

Introducendo i valori dei parametri geotecnici di progetto nella formula di Meyerhof e tenendo conto dei coefficienti parziali γ_R riportati nella tabella di seguito riportata

Tab. 6.4.I – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali

Verifica	Coefficiente parziale (R3)
Carico limite	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$

si ottengono i seguenti valori di progetto della resistenza del sistema geotecnico **R_d**:

Quota imposta fondazioni da p.c. (m)	Tipo di fondazione	Larghezza fondazione (m)	R_d (kg/cm ²)
4.0	Trave rovescia	1.80	2.20

Nel prossimo paragrafo si procederà alla verifica delle pressioni di contatto agenti sui terreni di fondazione in termini di cedimenti ammissibili. Tale trattazione viene sviluppata in relazione alla geometria della fondazione e alle caratteristiche geotecniche del terreno in esame, al fine di ottenere il valore di pressione che le nuove opere potranno esercitare sul terreno fondale senza determinare cedimenti superiori ai valori ammissibili per l'opera stessa.

Tale trattazione consentirà di ricavare il valore di pressione allo stato limite d'esercizio.

9.2 Verifiche agli Stati Limite di Esercizio (SLE)

Per effetto delle azioni trasmesse in fondazione, i terreni subiscono deformazioni che provocano spostamenti del piano di posa. Le componenti verticali degli spostamenti (cedimenti) assumono in genere valori diversi sul piano di posa di un manufatto. Si definisce cedimento differenziale la differenza dei cedimenti tra punti di

una stessa fondazione, di fondazioni distinte con sovrastrutture comuni e di fondazioni distinte con sovrastrutture staticamente indipendenti. In base alla evoluzione nel tempo si distinguono i cedimenti immediati e i cedimenti differiti. Questi ultimi sono caratteristici dei terreni a grana fine, poco permeabili, e dei terreni organici. I cedimenti e gli spostamenti delle fondazioni e del terreno circostante possono essere valutati con metodi empirici o analitici. Nel caso di terreni a grana media o grossa, i parametri anzidetti possono essere valutati sulla base dei risultati di indagini geotecniche in sito.

Le verifiche relative alle deformazioni (cedimenti) e agli spostamenti si effettuano adoperando i valori caratteristici dei parametri. Pertanto, si assegnano valori unitari ai coefficienti delle azioni (A) e dei parametri di resistenza (M).

La combinazione delle azioni (SLE, Stato Limite d'Esercizio) da considerare è la Combinazione quasi permanente, generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$N_d = G_1 + G_2 + P + \Psi_{21}Q_{k1} + \Psi_{22}Q_{k2} + \Psi_{23}Q_{k3} + \dots$$

dove:

G_{i-esimo} = azioni permanenti

P = precompressione

Q = azioni variabili

Ψ = coefficienti di combinazione che dipendono dalla natura dell'azione e della categoria dell'edificio.

Allo stato attuale non sono noti i carichi dell'opera in progetto e quindi risulta impossibile sviluppare la verifica degli Stati Limite d'Esercizio, per la quale occorre conoscere i carichi che verranno a prodursi sugli strati di fondazione per ricavare l'entità dei cedimenti attesi e procedere alla verifica e confronto con i cedimenti ammissibili d'esercizio per l'opera in esame. Occorrerà, una volta noti i carichi, che il Progettista strutturale dell'opera ricavi la combinazione delle azioni di progetto tenendo conto delle condizioni di carico più severe, considerando distintamente l'incidenza dei carichi permanenti e variabili, ai quali attribuirà i rispetti coefficienti di riduzione previsti dal D.M. 17/01/2018.

In questa fase si è proceduto alla determinazione della pressione massima esercitabile dalle opere di fondazione in progetto sui terreni affinché i cedimenti totali (a 50 anni dalla costruzione) risultino inferiori a 30 mm, (valore di riferimento per strutture in c.a. come quelle in progetto) e affinché i cedimenti differenziali risultino inferiori a 10 mm.

Calcolo dei cedimenti

Per il calcolo dei cedimenti dei terreni di fondazione si è fatto riferimento alla relazione di Burland e Burbidge.

$$S = f_s f_h f_t [\sigma_{vo} B^{0.7} I_c / 3 + (q' - \sigma_{vo}) B^{0.7} I_c]$$

dove:

f_sf_hf_t sono fattori correttivi che tengono conto rispettivamente della forma, dello spessore dello strato compressibile e della componente viscosa dei cedimenti.

B è la larghezza delle fondazioni

I_c è l'indice di compressibilità (tiene conto dei valori NSPT ricavati nel corso delle prove)

q' è la pressione efficace lorda (kPa)

σ_{vo} è la tensione verticale efficace agente alla quota d'imposta delle fondazioni (kPa)

Utilizzando i valori della pressione limite ricavati con il fattore di sicurezza **γ_R = 2.3** previsto dalla normativa, per le fondazioni ipotizzate si otterrebbero cedimenti immediati e totali elevati non compatibili con le strutture in progetto.

Si consiglia pertanto di adottare i seguenti valori di pressione di esercizio **P_E**:

Quota imposta fondazioni da p.c. (m)	Tipo di fondazione	Larghezza fondazione (m)	P _E (kg/cm ²)
4.0	Trave rovescia	1.80	1.70

ottenendo cedimenti immediati (15 – 18 mm) e totali (23 - 27 mm) compatibili con le strutture in progetto.

10. VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE

La liquefazione delle sabbie è il comportamento dei suoli sabbiosi che, a causa di un aumento della pressione interstiziale, passano improvvisamente da uno stato solido ad un fluido, o con la consistenza di un liquido pesante.

La liquefazione avviene più frequentemente in depositi sabbiosi e/o sabbioso limosi sciolti, a granulometria uniforme, normalmente consolidati e saturi. Durante la fase di carico, le sollecitazioni indotte nel terreno, quali possono essere quelle derivanti da un evento sismico, possono causare un aumento delle pressioni interstiziali fino a eguagliare la tensione soprastante. Viene così annullata la resistenza al taglio del terreno secondo il principio delle pressioni efficaci di Terzaghi, e si assiste così a un fenomeno di fluidificazione del suolo.

Secondo il D.M. 17/01/2018 (articolo 7.11.3.4.2 “Esclusione della verifica a liquefazione) è possibile non effettuare la verifica alla liquefazione quando si manifesta almeno una delle seguenti condizioni:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $q_{c1N} > 180$ dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e q_{c1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ ed in Figura 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.

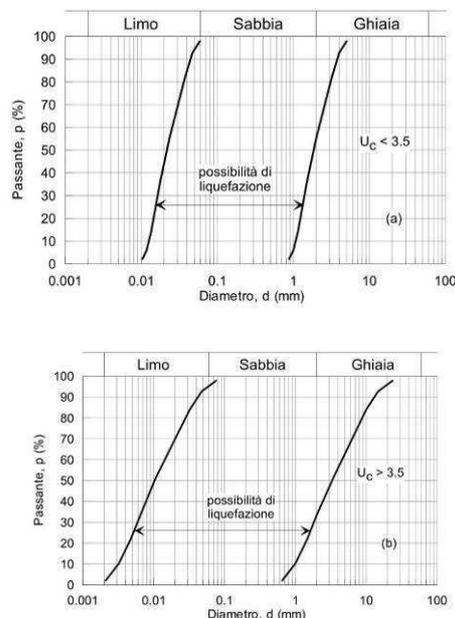


Figura 7.11.1 – Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione.

Nell’area in esame le accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) risulta minore di 0,1g.; il manifestarsi di tale condizione esclude, per l’area oggetto di studio, la verifica alla liquefazione.

11. CONCLUSIONI

Le indagini eseguite nel comune di Carnate (MB), hanno permesso di individuare un terreno di fondazione appartenente dal punto di vista geologico al fluvioglaciale Mindel (DILUVIUM ANTICO), generalmente caratterizzato dalla presenza di strati di limi e limi sabbiosi argillosi, contenenti ciottoli arrotondati con buona selezione.

Nell'area in esame è prevista la realizzazione di nuovi edifici residenziali. In particolare nel lotto oggetto di studio è prevista la realizzazione di due nuovi edifici residenziali, denominati "Le Terrazze" che avranno forma irregolare con ingombro totale pari a circa 2016 m². Le nuove strutture saranno dotate di piano interrato comune e 4 piani fuori-terra.

Nel mese di luglio 2020 è stata condotta un'analisi accurata dell'area con esecuzione totale di 8 prove penetrometriche di tipo dinamico (S.C.P.T.). Al fine di ottenere l'identificazione della categoria di sottosuolo dell'area in esame (punto 3.2.2 NTC 2018), si è eseguita un'indagine sismica tipo MASW.

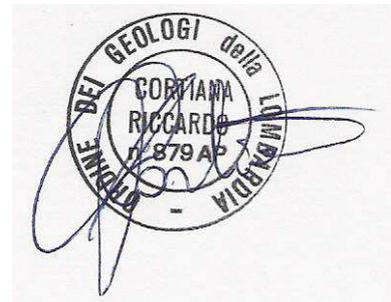
Le verticali d'indagine hanno evidenziato la presenza di sedimenti, alla quota di imposta delle fondazioni in progetto (circa 4.00 m da p.c.) caratterizzati da un grado di addensamento variabile da discreto a buono e parametri geotecnici mediamente discreti.

I calcoli hanno dimostrato che sarà possibile utilizzare fondazioni dirette continue del tipo a trave rovescia impostate ad una profondità di circa 4.0 m da p.c. utilizzando il valore della pressione di esercizio riportato precedentemente.

Il profilo sismico di tipo MASW effettuato nell'area in esame ha permesso di stimare una $V_{s_{eq}}$ pari a 335 m/s, il sottosuolo dell'area ricade pertanto all'interno della categoria C. Sulla base delle caratteristiche topografiche del territorio, l'area rientra mediamente nella categoria **T1** (*Superficie pianeggiante, con inclinazione media $i \leq 15^\circ$*).

Secondo i dati reperiti presso il SIF (Sistema Informativo Falda) della Provincia di Milano la soggiacenza media della falda nell'area indagata si attesta ad una profondità superiore a 30 m dal p.c.

Il tecnico incaricato
Dott. Geol. Riccardo Cortiana



INCARICO PER LA SOTTOSCRIZIONE DIGITALE E PRESENTAZIONE TELEMATICA DELLE PRATICHE EDILIZIE - PROCURA ai sensi dell'art. 1392 del Codice civile

Oggetto: Variante Piano Attuativo Passirano 1

Comune di : Carnate (MB), via XVII Marzo s.n.c.

NCEU, fg. 13, mapp. 274-275-276-277-278-279-280-287-295-296-299-300-305-306-307-308-310-311-312-313-314-316-322

I seguenti soggetti proprietari delle aree in oggetto:

- 1) Il sottoscritto RIVA ALBERTO, C.F. RVILRT58L18M052Y nato a VIMERCATE il 18/07/1958 residente a MONZA in via CARLO ALBERTO, n. 24, in qualità di PRESIDENTE CDA della Società **SGR EDILE S.r.l.** con sede legale a MILANO in via DELLA MOSCOVA, n. 15, P.IVA 09902140962 - C.F. 09902140962;
- 2) Il sottoscritto RIVA ALBERTO, C.F. RVILRT58L18M052Y nato a VIMERCATE il 18/07/1958 residente a MONZA in via CARLO ALBERTO, n. 24, in qualità di LEGALE RAPPRESENTANTE della Società **AREA IMMOBILIARE S.R.L.** con sede legale a VIMERCATE in via DEL TORCHIO n. 1, P.IVA 08271080965 - C.F. 08271080965;
- 3) I sottoscritti PAGANINI Barbara nata a MILANO il 06/11/1971 PGNBBR71S46F205P e PEREGO Fabio nato a MERATE il 15/11/1976 PRGFBA76S15F133A, residenti a Carnate in via Pastore n.18;

DICHIARANO

Di conferire a:

Arch. **SANGALLI GIUSEPPE ADELIO** (C.f. SNGGPP58E21A759J), nato a Bellusco il 21-05-1958, iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Monza e Brianza con il numero 428, avente studio a Bellusco (MB) in via Manzoni, n. 20, in qualità di TECNICO INCARICATO delle opere facenti parte della Pratica Edilizia in oggetto,

PROCURA SPECIALE per la sottoscrizione digitale e presentazione telematica della pratica relativa a:

VARIANTE PIANO ATTUATIVO PASSIRANO 1

Come identificata in oggetto, ai fini dell'acquisizione/formazione del titolo abilitativo e all'esecuzione/conclusione delle opere edilizie in esso contenute, quale assolvimento di tutti gli adempimenti amministrativi previsti per tali procedimenti. La procura ha ad oggetto anche la contestuale presentazione telematica di tutta la documentazione da allegare in copia alla pratica edilizia che viene sottoscritta dagli aventi diritto solo nella copia cartacea depositata.

DOMICILIO SPECIALE per tutti gli atti e le comunicazioni inerenti il procedimento amministrativo, presso l'indirizzo di posta elettronica certificata del soggetto che provvede alla trasmissione telematica, a cui viene conferita la facoltà di eseguire eventuali rettifiche di errori formali inerenti la modulistica elettronica.

I commitenti:

RIVA ALBERTO Società SGR EDILE S.r.l.

SGR EDILE S.r.l.

RIVA ALBERTO Società AREA IMMOBILIARE S.r.l.

PAGANINI BARBARA

PEREGO FABIO

Vimercate, 22/10/2020

AL SINDACO
COMUNE DI CARNATE

Oggetto: Istanza proposta di variante al piano attuativo denominato Passirano 1

I sottoscritti,

RIVA ALBERTO nato a Vimercate il 18 luglio 1958, che interviene al presente atto nella sua qualità di legale rappresentante della Società SGR EDILE S.R.L. con sede in Milano Via Della Moscova n. 15, CF 09902140962, proprietaria 1000/1000 delle aree individuate catastalmente al foglio n. 13, mappali n. 208 – 300 – 310 – 312 – 313 – 214 – 316, proprietaria 779,22/1000 delle aree individuate catastalmente al foglio n. 13 mappali n. 279 – 305 – 306 – 307 – 308 – 311, inserite nel piano attuativo Passirano 1, proprietaria 1000/1000 delle aree standard esterne al piano attuativo, individuate catastalmente al foglio n. 13, mappali 280.

RIVA ALBERTO nato a Vimercate il 18 luglio 1958, che interviene al presente atto nella sua qualità di legale rappresentante della Società AREA IMMOBILIARE S.R.L. con sede in Vimercate Via Del Torchio n. 1, CF 08271080965, proprietaria 1000/1000 dell'area individuata catastalmente al foglio n. 13, mappale n. 275, inserita nel piano attuativo Passirano 1.

PAGANINI Barbara nata a MILANO il 06/11/1971 C.F. PGNBBR71S46F205P e PEREGO Fabio nato a MERATE il 15/11/1976 C.F. PRGFBA76S15F133A, residenti a Carnate in via Pastore n.18, in qualità di proprietari 1000/1000 dell'area individuata catastalmente al foglio n. 13, mappale n. 299 e proprietari 220,78/1000 delle aree individuate catastalmente al foglio n. 13 mappali n. 279 – 305 – 306 – 307 – 308 – 311, inserite nel piano attuativo Passirano 1.

Inoltrano proposta di variante al piano attuativo denominato Passirano 1,

approvato con Delibera di Giunta Comunale n. 25 del 20 febbraio 2006, convenzione urbanistica atto Notaio D.ssa Francesca Lombardi è stata sottoscritta la convenzione urbanistica, n. di repertorio 21763, raccolta 4579, trascritta all'agenzia del Territorio di Milano Sez. Milano 2 in data 17 gennaio 2007 n. rg 8351 e n. rp 4310.

Il progetto di variante comprende:

1. Modifica planivolumetrica per disposizione, conformazione e tipologia dei fabbricati residenziali previsti;
2. Limite altezza dei fabbricati previsti nel lotto individuato catastalmente al foglio 13, mappale 275, come da PGT vigente zona B, articolo 48 delle norme tecniche di attuazione del piano delle regole, con applicazione della deroga prevista altezza fabbricati nel medesimo articolo, fino ad un limite massime di metri 12,50, come meglio rappresentato nel progetto di variante;
3. Cessione gratuita a favore del Comune dell'area standard a servizi individuata catastalmente al foglio 13, mappale 280;
4. Cessione gratuita a favore del Comune della strada privata esistente individuata catastalmente al foglio 13, parte mappale 279 parte e marciapiede esistente foglio 13, mappali 313 – 308 – 316 parte, come meglio individuata nella documentazione di variante;
5. Interventi di riqualificazione aree boschiva esistente e realizzazione di viabilità pubblica di collegamento con la strada vicinale esistente su area individuata catastalmente al foglio 13 mappale 274;

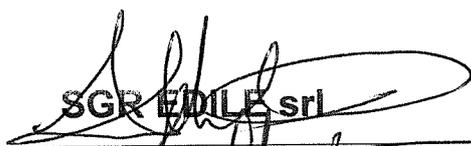
6. Realizzazione area a verde pubblica con percorsi ciclo pedonali, area individuata catastalmente al foglio 13 mappale 280 – 296 – 287 – 295 - 322;

Documentazione allegata:

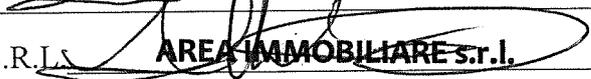
1. Schema di convenzione;
2. Relazione urbanistica e paesistica;
3. Tavola 1 – Estratto P.G.T.
4. Tavola 2 - Estratto mappa con individuazione aree di intervento
5. Tavola 3 - Estratto mappa con individuazione delle aree in cessione
6. Tavola 4 – Progetto preliminare opere di urbanizzazione
 - a. Relazione tecnica
 - b. Computo metrico estimativo
7. Tavola 5 – Planivolumetrico e sezioni;
8. Relazione geologica;
9. Valutazione clima acustico.

Data e luogo

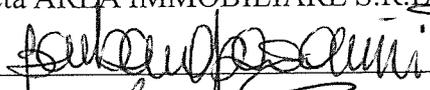
RIVA ALBERTO Società SGR EDILE S.R.L.


SGR EDILE srl

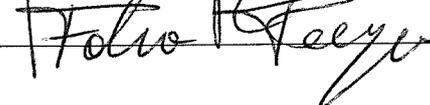
RIVA ALBERTO Società AREA IMMOBILIARE S.R.L.


AREA IMMOBILIARE s.r.l.

PAGANINI Barbara



PEREGO Fabio



SGR Edile Srl



*RELAZIONE GEOLOGICA R1
RELAZIONE GEOTECNICA R2
RELAZIONE GEOLOGICA R3*

*ai sensi del p.to 6.2.1 del D.M. 17.01.18
ai sensi del p.to 6.2.2 del D.M. 17.01.18
ai sensi della DGR IX/2616/2011*

**PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVI EDIFICI RESIDENZIALI
IN VIA XXIV MARZO IN LOCALITA' PASSIRANO
NEL COMUNE DI CARNATE (MB)**

Monza settembre 2020

A cura di: Dott. Geol. R. Cortiana
Dott. Geol. F. Valentini

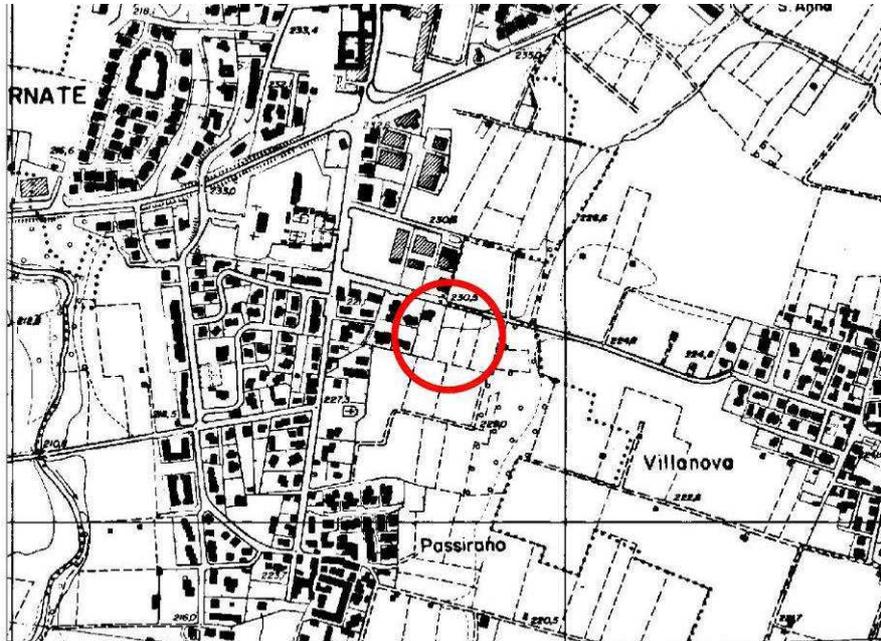


INDICE

1.	PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO	3
2.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO – GEOMORFOLOGICO	6
3.	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	8
4.	INQUADRAMENTO SISMICO	9
4.1	RIFERIMENTI NORMATIVI CLASSIFICAZIONE SISMICA	9
4.1.1	OPCM 28 aprile 2006	9
4.1.2	Normativa regionale D.G.R. 11 luglio 2014 n. X/2129	10
4.2	RIFERIMENTI NORMATIVI PROGETTAZIONE	10
4.2.1	D.M. 17 Gennaio 2018	10
4.2.2	D.G.R. n. 14964 del 7 novembre 2003	12
4.2.3	D.G.R. n IX/2616 del 30 novembre 2011	12
5.	INDAGINE SISMICA	16
5.1	Prova MASW	16
5.2	Indagine in sito	16
5.3	Elaborazione dei dati	17
6.	ANALISI RISCHIO SISMICO	19
6.1	Analisi di I livello	19
6.2	Analisi di II livello	19
7.	INDAGINE GEOGNOSTICA	21
8.	PARAMETRI GEOTECNICI	24
9.	CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DEL TERRENO DI SOTTOFONDO E DEI CEDIMENTI PREVEDIBILI	25
9.1	Verifiche agli Stati Limite Ultimi (SLU)	25
9.2	Verifiche agli Stati Limite di Esercizio (SLE)	28
10.	VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE	30
11.	CONCLUSIONI	31

1. PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO

La presente relazione, redatta su incarico della società SGR Edile Srl, illustra i risultati di una campagna di indagini geognostiche realizzata in via XXIV Marzo angolo via per Villanova nel comune di Carnate (MB) in località Passirano, in previsione della realizzazione di un nuovo intervento edilizio.

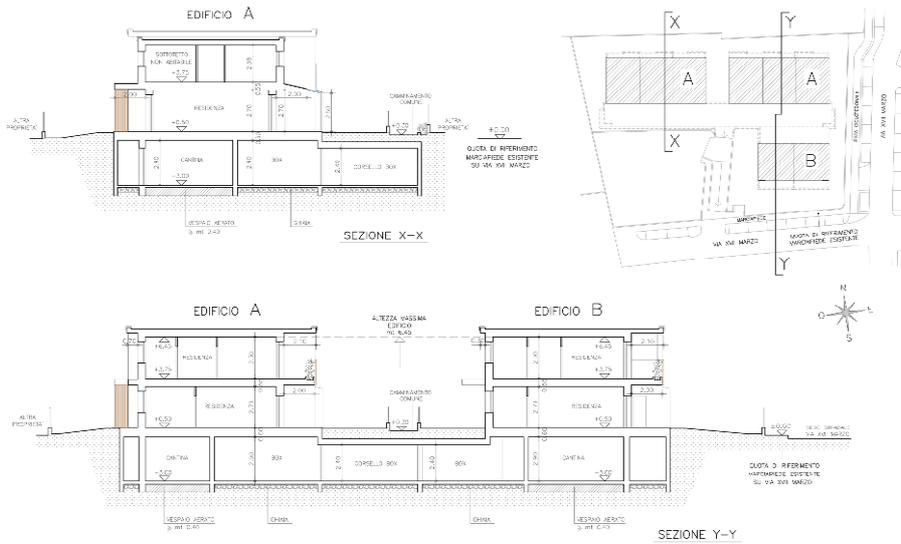


Corografia area di studio

Nell'area in esame è prevista, nell'ambito del nuovo piano di lottizzazione Passirano I, la realizzazione di 3 nuovi edifici residenziali. Le nuove strutture saranno dotate di piano interrato comune e 2 piani fuori-terra. È previsto l'utilizzo di fondazioni dirette continue impostate a circa 4.0 m da p.c. esistente.

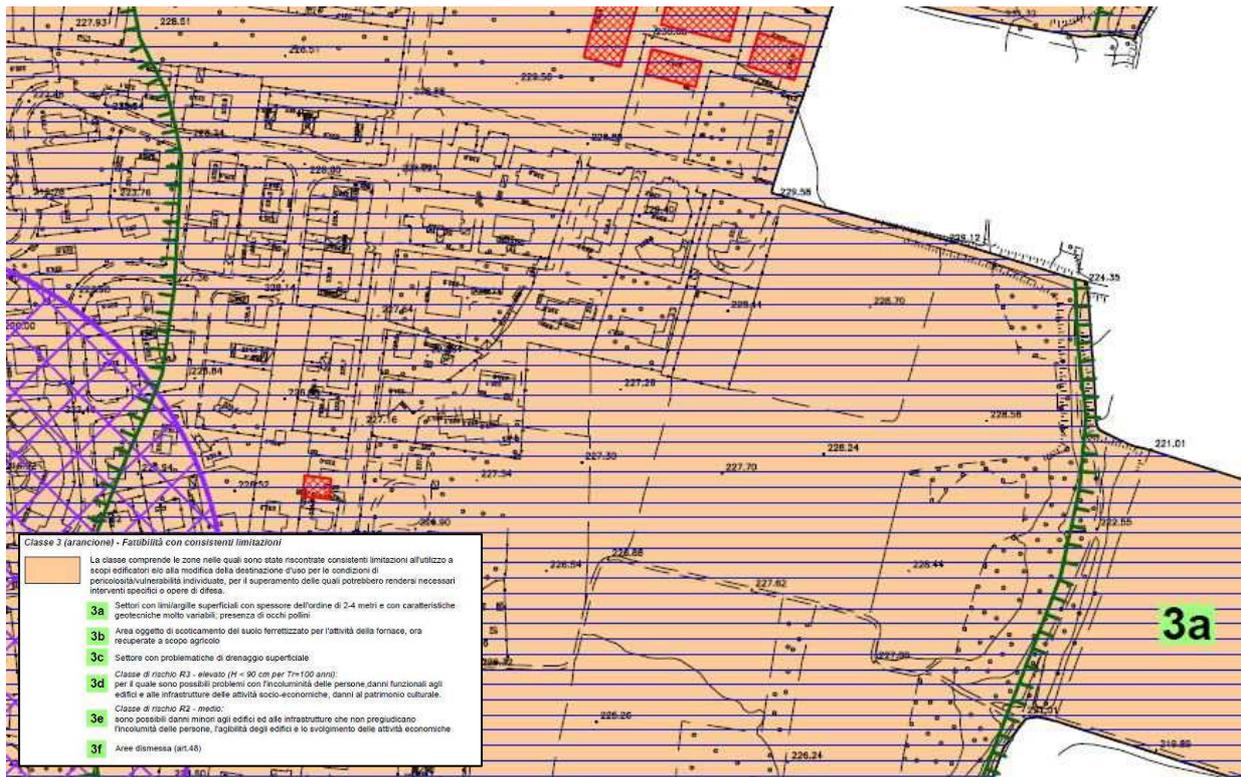


Planimetria intervento in progetto



Sezione intervento in progetto

Secondo la carta della fattibilità geologica, allegata alla componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T vigente del Comune di Carnate l'area in esame ricade nella **classe di fattibilità 3** ovvero *fattibilità con consistenti limitazioni*.



Estratto della carta di fattibilità allegata al PGT

Classe di fattibilità 3a: settori con ridotta capacità portante e con presenza di occhi pollini Si tratta di aree con evidenti limitazioni geotecniche ove la presenza di potenziali cavità richiede un'elevata attenzione nella progettazione di interventi edificatori. L'area d'intervento dovrà essere oggetto di specifiche analisi geognostiche, verifiche di stabilità degli scavi profondi, dovranno essere valutate le opere di smaltimento delle acque superficiali tramite specifiche prove in situ.

Scopo della presente relazione è verificare la fattibilità, per quanto attiene le problematiche geologico-geotecniche ed idrogeologiche, del nuovo intervento in progetto: si tratta in sostanza di verificare, con maggiore puntualità rispetto alle indicazioni generali dettate dalla perizia geologica a supporto del P.G.T. vigente, ed in ottemperanza delle prescrizioni dettate dalla perizia stessa, la fattibilità dell'intervento in oggetto.

Così come previsto dai punti 6.2.1¹ e 6.2.2² delle nuove Norme Tecniche Costruzioni 2018 (D.M. 17/01/2018) nell'area in esame è stato condotto un accurato studio geologico e geotecnico.

Nel mese di luglio 2020 è stata condotta un'analisi accurata dell'area con esecuzione totale di 6 prove penetrometriche di tipo dinamico (S.C.P.T.). Al fine di ottenere l'identificazione della categoria di sottosuolo dell'area in esame (punto 3.2.2 NTC 2018), si è eseguita un'indagine sismica tipo MASW.

Sulla base dei risultati delle suddette prove si sono individuati i parametri geotecnici dei terreni, secondo le nuove Norme Tecniche Costruzioni (D.M. 17/01/2018).

¹ 6.2.1. CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

Il modello geologico di riferimento è la ricostruzione concettuale della storia evolutiva dell'area di studio, attraverso la descrizione delle peculiarità genetiche dei diversi terreni presenti, delle dinamiche dei diversi termini litologici, dei rapporti di giustapposizione reciproca, delle vicende tettoniche subite e dell'azione dei diversi agenti morfogenetici. La caratterizzazione e la modellazione geologica del sito deve comprendere la ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio, descritti e sintetizzati dal modello geologico di riferimento. In funzione del tipo di opera, di intervento e della complessità del contesto geologico nel quale si inserisce l'opera, specifiche indagini saranno finalizzate alla documentata ricostruzione del modello geologico. Il modello geologico deve essere sviluppato in modo da costituire elemento di riferimento per il progettista per inquadrare i problemi geotecnici e per definire il programma delle indagini geotecniche. La caratterizzazione e la modellazione geologica del sito devono essere esaurientemente esposte e commentate in una relazione geologica, che è parte integrante del progetto. Tale relazione comprende, sulla base di specifici rilievi ed indagini, la identificazione delle formazioni presenti nel sito, lo studio dei tipi litologici, della struttura del sottosuolo e dei caratteri fisici degli ammassi, definisce il modello geologico del sottosuolo, illustra e caratterizza gli aspetti stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici, nonché i conseguenti livelli delle pericolosità geologiche.

² 6.2.2. INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA

Le indagini geotecniche devono essere programmate in funzione del tipo di opera e/o di intervento, devono riguardare il volume significativo e, in presenza di azioni sismiche, devono essere conformi a quanto prescritto ai §§ 3.2.2 e 7.11.2. Per volume significativo di terreno si intende la parte di sottosuolo influenzata, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto e che influenza il manufatto stesso. Le indagini devono permettere la definizione dei modelli geotecnici di sottosuolo necessari alla progettazione. Della definizione del piano delle indagini, della caratterizzazione e della modellazione geotecnica è responsabile il progettista. Ai fini dell'analisi quantitativa di uno specifico problema, per modello geotecnico di sottosuolo si intende uno schema rappresentativo del volume significativo di terreno, suddiviso in unità omogenee sotto il profilo fisico-meccanico, che devono essere caratterizzate con riferimento allo specifico problema geotecnico. Nel modello geotecnico di sottosuolo devono essere definiti il regime delle pressioni interstiziali e i valori caratteristici dei parametri geotecnici. Per valore caratteristico di un parametro geotecnico deve intendersi una stima ragionata e cautelativa del valore del parametro per ogni stato limite considerato. I valori caratteristici delle proprietà fisiche e meccaniche da attribuire ai terreni devono essere dedotti dall'interpretazione dei risultati di specifiche prove di laboratorio su campioni rappresentativi di terreno e di prove e misure in sito. Per gli ammassi rocciosi e per i terreni a struttura complessa, nella valutazione della resistenza caratteristica occorre tener conto della natura e delle caratteristiche geometriche e di resistenza delle discontinuità. Deve inoltre essere specificato se la resistenza caratteristica si riferisce alle discontinuità o all'ammasso roccioso. Per la verifica delle condizioni di sicurezza e delle prestazioni di cui al successivo § 6.2.4, la scelta dei valori caratteristici delle quote piezometriche e delle pressioni interstiziali deve tenere conto della loro variabilità spaziale e temporale. Le prove di laboratorio, sulle terre e sulle rocce, devono essere eseguite e certificate dai laboratori di prova di cui all'art. 59 del DPR 6 giugno 2001, n. 380. I laboratori su indicati fanno parte dell'elenco depositato presso il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Nel caso di costruzioni o di interventi di modesta rilevanza, che ricadano in zone ben conosciute dal punto di vista geotecnico, la progettazione può essere basata su preesistenti indagini e prove documentate, ferma restando la piena responsabilità del progettista su ipotesi e scelte progettuali.

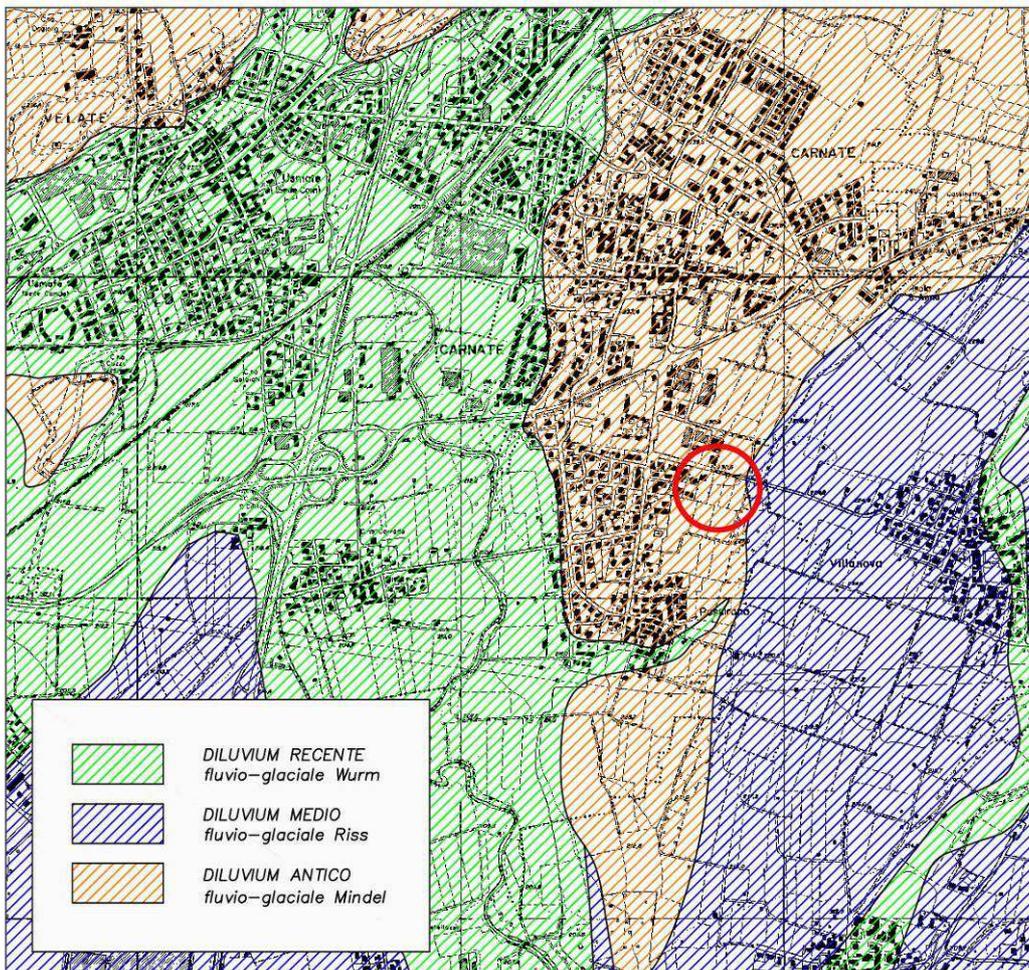
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO – GEOMORFOLOGICO

L'area in esame, posta ad una quota di circa 228 m s.l.m. è situata in una zona sub pianeggiante morfologicamente individuata come il margine superiore della "alta pianura terrazzata" lombarda che, a grandi linee, è compresa tra la pianura Padana vera e propria a sud e l'anfiteatro morenico a nord.

Dal punto di vista geologico il sottosuolo di questa area è caratterizzato dalla presenza di depositi di origine glaciale, fluvio-glaciale ed alluvionale di età Quaternaria che si sono depositati nei periodi glaciali ed interglaciali delle caratteristiche glaciazioni del Pleistocene (Mindel, Riss e Würm).

Dal punto di vista litologico questi depositi sono costituiti prevalentemente da sedimenti ghiaiosi e sabbiosi a matrice limosa spesso subordinata; a questi s'intercalano orizzonti argillosi e limoso-argillosi.

Come si osserva dalla Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (Foglio 45 – Milano), dalla Carta Geologica della Lombardia in scala 1:250.000 e nello stralcio di carta geologica allegata al PGT vigente del comune di Carnate, l'area in esame sorge in corrispondenza dei sedimenti fluvio-glaciali antichi (Mindel).



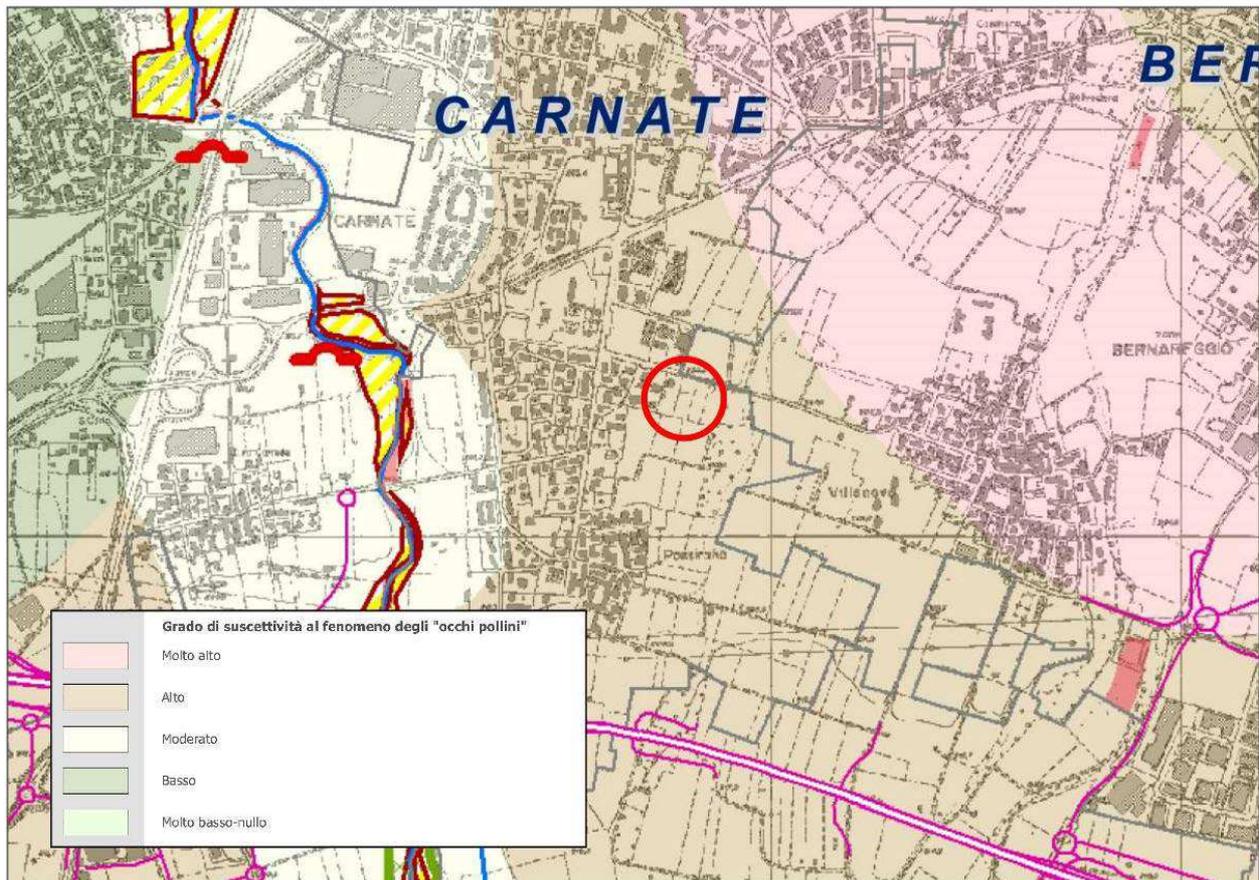
Estratto Carta Geologica allegata al PGT

Nell'area in esame si ha affioramento superficiale di depositi riferibili al fluvio-glaciale Mindel (DILUVIUM ANTICO), generalmente caratterizzato dalla presenza di strati di limi e limi sabbiosi argillosi, contenenti ciottoli arrotondati con buona selezione; il grado di alterazione di tali ciottoli è molto spinto, a tal punto che alcuni sono completamente argillificati o arenizzati. Lo strato superficiale con spessore fino a 3 m, è dato da limo rossastro (per processi di alterazione ossidativi), e ghiaie profondamente alterate in matrice limosa. Questi depositi sono generalmente a quote topograficamente più elevate, dove si sono conservati perché non sono stati erosi dai processi deposizionali successivi.

Ad ovest dell'area in esame si ha la presenza di sedimenti fluvio-glaciali recenti, il cosiddetto fluvio-glaciale Würm (DILUVIUM RECENTE) che costituisce il livello fondamentale della pianura. Si tratta di depositi

alluvionali derivanti dagli scaricatori glaciali, connessi con l'ultima fase glaciale quaternaria, quindi con clasti poligenici, arrotondati, eteromorfi, mentre ad est si ha la presenza di sedimenti fluvioglaciali riferibili al cosiddetto fluvioglaciale Riss (DILUVIUM MEDIO).

Nell'area in esame secondo la Tav. 8 – “Assetto idrogeologico” allegata al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Monza e Brianza il grado di suscettività al fenomeno degli "occhi pollini" è alto.



Estratto Tav. 8 – “Assetto idrogeologico” allegata al P.T.C.P. di Monza e Brianza

Secondo le indicazioni suggerite dal sopracitato piano “nelle aree in cui risulta esserci un'alta probabilità al fenomeno degli occhi pollini deve essere prestata la massima attenzione anche nello smaltimento delle acque nel terreno. In queste zone si sconsiglia fortemente l'uso dei pozzi perdenti in quanto l'immissione di acqua a seguito di precipitazioni può innescare il fenomeno e/o contribuire in modo sostanziale alla sua accentuazione, aumentando quindi la probabilità di avere danni alle opere sovrastanti. È assolutamente da evitare di usare gli “occhi pollini” come pozzi perdenti naturali in cui convogliare le acque di scarico, infatti gli “occhi pollini” si ingrandiscono a ogni nuova venuta d'acqua e quindi questa tecnica porterebbe ad una evoluzione molto rapida delle cavità con seri pericoli per le opere.

3. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Dai dati reperiti presso il Sistema Informativo Falda della Provincia di Milano si evince che la quota della superficie freatica è posta ad una profondità compresa tra 30 e 40 m rispetto alla quota di piano campagna; nella zona considerata quindi non si hanno problemi di interferenza delle strutture in progetto con la falda freatica.

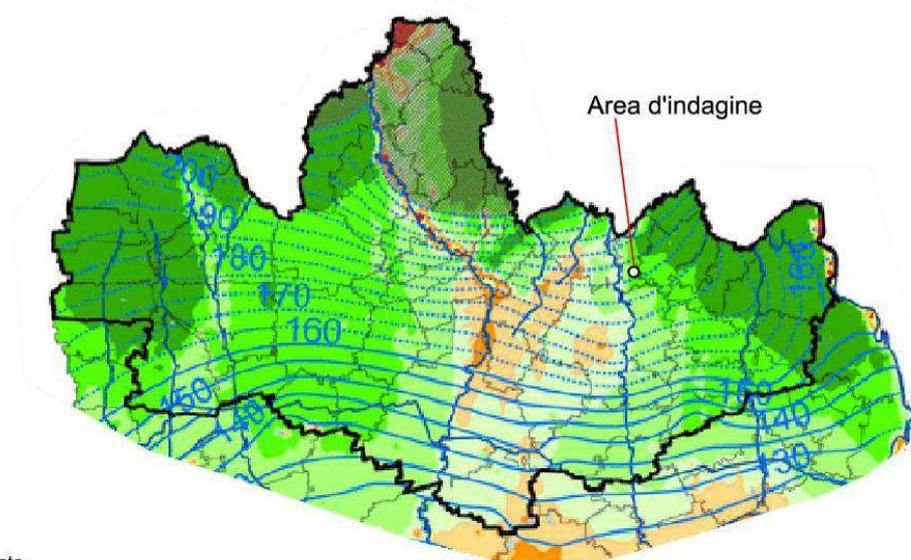
PIEZOMETRIA E SOGGIACENZA DELLA FALDA FREATICA Settembre 2009

Legenda

-  Isopieza (m slm)
-  Isopieza stimata (m slm)
-  lago
-  corsi d'acqua

Soggiacenza

-  Area con falda subaffiorante
-  0 - 5 m
-  5 - 10 m
-  10 - 15 m
-  15 - 20 m
-  20 - 30 m
-  30 - 40 m
-  > 40 m
-  Soggiacenza stimata



Provincia di Milano

Settore Risorse Idriche, Cave e Acque Superficiali
Servizio Acque Sotterranee e Banche Dati Idriche
Sistema Informativo Falda

La presenza di letti e orizzonti poco permeabili che si alternano ad altri con permeabilità maggiore, favorisce l'instaurarsi di una serie di modeste falde superficiali sospese, anche ipodermiche, a carattere prettamente temporaneo, legate agli eventi meteorici più intensi.

4. INQUADRAMENTO SISMICO

Le azioni sismiche attese in un certo sito si prevedono, su base probabilistica, tramite la pericolosità sismica che è funzione delle caratteristiche di sismicità regionali e del potenziale sismogenetico delle sorgenti sismiche; la valutazione della pericolosità sismica porta poi alla valutazione del rischio sismico di un sito in termini di danni attesi a cose e persone come prodotto degli effetti di un evento sismico.

La pericolosità sismica valutata all'interno di un sito deve essere stimata come l'accelerazione orizzontale massima al suolo in un dato periodo di tempo, definendo i requisiti progettuali antisismici per le nuove costruzioni nel sito stesso.

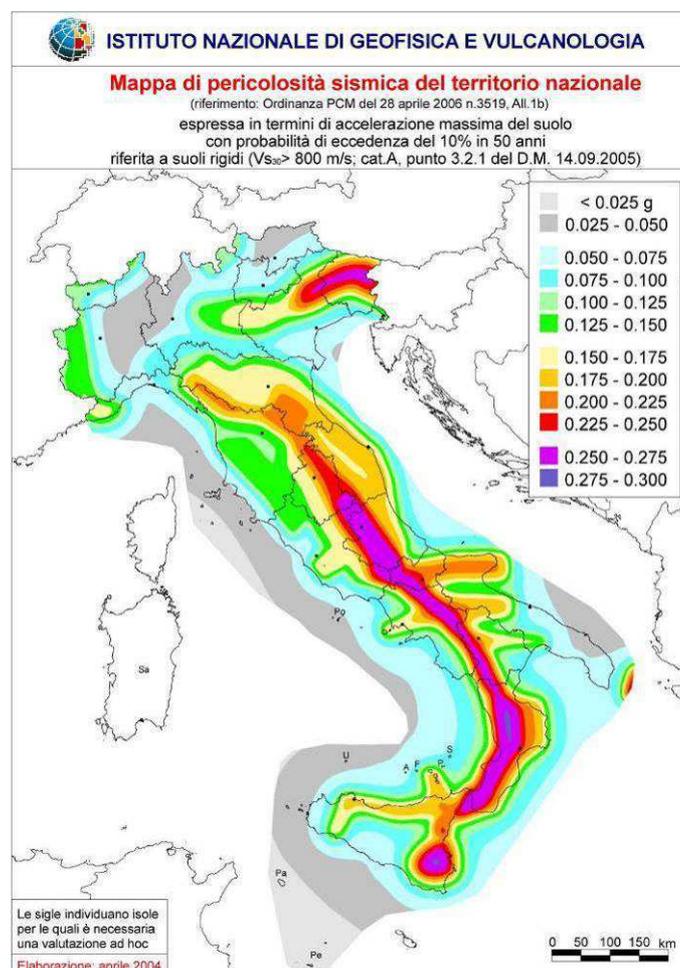
4.1 RIFERIMENTI NORMATIVI CLASSIFICAZIONE SISMICA

4.1.1 OPCM 28 aprile 2006

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28/04/06 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'11/05/06 Serie Generale Anno 147° - n. 108 (*Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone*) adotta come riferimento ufficiale una nuova mappa di pericolosità sismica e definisce i criteri generali per la classificazione delle zone sismiche. Costituiscono parte integrante dell'ordinanza:

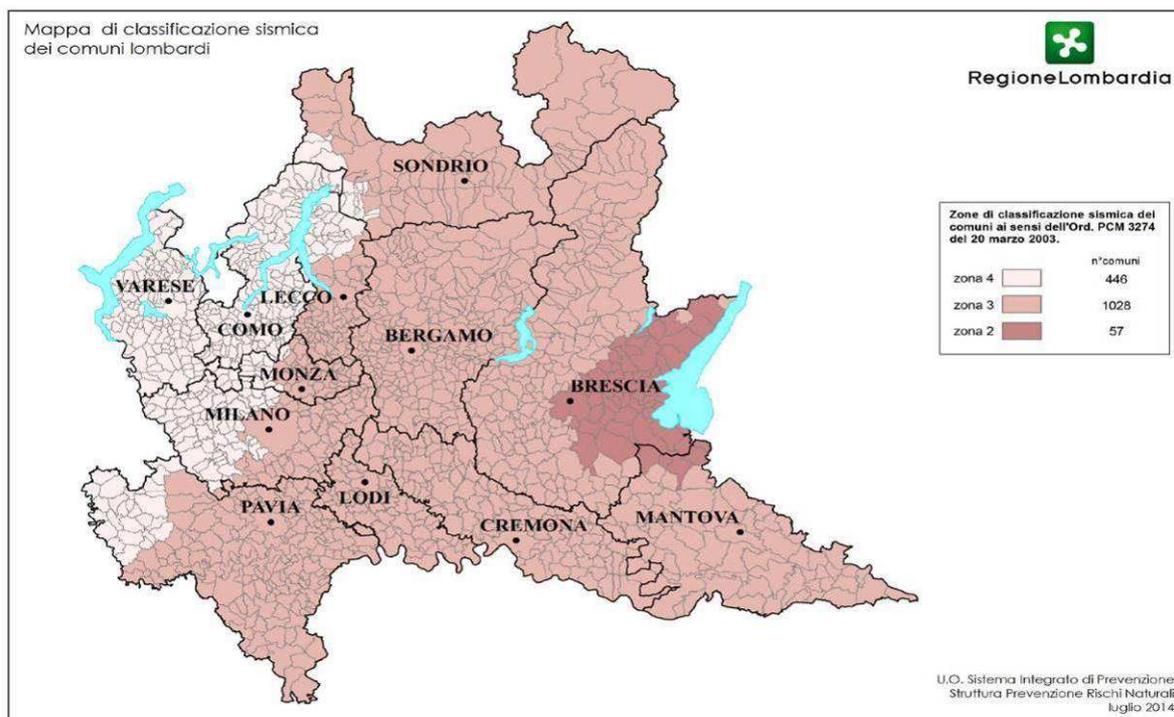
- ❖ Allegato 1A - *Criteri per l'individuazione delle zone sismiche e la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone*
- ❖ Allegato 1B - *Pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale.*

La mappa, riportata nell'Allegato 1B (vedasi figura di seguito riportata), rappresenta graficamente la pericolosità sismica espressa in termini di accelerazione massima del suolo (a_g), con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi ($V_{S30} > 800$ m/s).



4.1.2 Normativa regionale D.G.R. 11 luglio 2014 n. X/2129

La Regione Lombardia con D.G.R. 11 luglio 2014 n. X/2129 *Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia* (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d) e pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione in data 16 luglio 2014 ha provveduto alla nuova classificazione sismica dei comuni della Regione Lombardia così come previsto dall'ordinanza **O.P.C.M. 3519/06** "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone".



Secondo la classificazione vigente il comune di Carnate si trova in **zona 3** caratterizzata da una A_g pari a 0,065602.

4.2 RIFERIMENTI NORMATIVI PROGETTAZIONE

4.2.1 D.M. 17 Gennaio 2018

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione e sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A come definita al § 3.2.2), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente S e (T) , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} come definite nel § 3.2.1, nel periodo di riferimento V_R , come definito nel § 2.4. In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica locale dell'area della costruzione.

Ai fini della presente normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento P_{VR} nel periodo di riferimento V_R , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- a_g accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_o valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T^*_C valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per i valori di a_g , F_0 e T^*_C , necessari per la determinazione delle azioni sismiche, si fa riferimento agli Allegati A (pericolosità sismica) e B (tabella dei parametri che definiscono l'azione sismica) al Decreto del Ministro delle Infrastrutture 14 gennaio 2008, pubblicato nel S.O. alla Gazzetta Ufficiale del 4 febbraio 2008, n.29, ed eventuali successivi aggiornamenti.

Secondo l'allegato A l'azione sismica sulle costruzioni viene valutata a partire da una pericolosità sismica di base in condizioni ideali di sito di riferimento rigido (categoria di sottosuolo A) con superficie topografica orizzontale (categoria T1).

La pericolosità sismica in un generico sito deve essere descritta con sufficiente livello di dettaglio, sia in termini geografici che in termini temporali; i risultati dello studio di pericolosità devono essere forniti:

- in termini di valori di accelerazione orizzontale massima a_g e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta ai sensi delle NTC, nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale sopra definite;
- in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro (non distano più di 10 km);
- per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno T_R ricadenti in un intervallo di riferimento compreso almeno tra 30 e 2475 anni, estremi inclusi.

L'azione sismica così individuata viene successivamente variata in funzione delle condizioni locali stratigrafiche del sottosuolo e morfologiche della superficie; tali modifiche caratterizzano la risposta sismica locale.

La pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>.

Categorie di sottosuolo

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel § 7.11.3. In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_S . I valori dei parametri meccanici necessari per le analisi di risposta sismica locale o delle velocità V_S per l'approccio semplificato costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo, di cui al § 6.2.2.

I valori di V_S sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

con:

- h_i spessore dell'i-esimo strato;
- $V_{S,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
- N numero di strati;
- H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_S non inferiore a 800 m/s.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità

è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro $V_{s,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Le categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato sono definite in Tab. 3.2.II.

Tab. 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Per queste cinque categorie di sottosuolo, le azioni sismiche sono definibili come descritto al § 3.2.3 delle presenti norme. Per qualsiasi condizione di sottosuolo non classificabile nelle categorie precedenti, è necessario predisporre specifiche analisi di risposta locale per la definizione delle azioni sismiche.

Condizioni topografiche

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione (Tab. 3.2.III):

Tab. 3.2.III – Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

4.2.2 D.G.R. n. 14964 del 7 novembre 2003

La Regione Lombardia con D.G.R. n. 14964 del 7/11/03 prende atto della classificazione fornita in prima applicazione dalla citata ordinanza 3274/03 ed impone l'obbligo della progettazione antisismica per i comuni che ricadono in zona 2, zona 3 ed in zona 4 esclusivamente per gli edifici strategici e rilevanti, così come individuati dal D.D.U.O. n. 19904 del 21/11/03.

4.2.3 D.G.R. n IX/2616 del 30 novembre 2011

Per l'analisi della pericolosità sismica dell'area in esame si è fatto riferimento all'Allegato 5 (Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei Piani di Governo del Territorio)

	Livelli di approfondimento e fasi di applicazione		
	1^ livello fase pianificatoria	2^ livello fase pianificatoria	3^ livello fase progettuale
Zona sismica 2-3	obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 se interferenti con urbanizzato e urbanizzabile, ad esclusione delle aree già inedificabili	- Nelle aree indagate con il 2^ livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale; - Nelle zone PSL Z1 e Z2.
Zona sismica 4	obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti di nuova previsione (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03)	- Nelle aree indagate con il 2^ livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale; - Nelle zone PSL Z1 e Z2 per edifici strategici e rilevanti.

PSL = Pericolosità Sismica Locale

Tale allegato illustra la metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale che prevede tre livelli di approfondimento, di seguito sintetizzati:

- 1° livello, riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche (cartografia di inquadramento), sia di dati esistenti. Questo livello, obbligatorio per tutti i Comuni, prevede la redazione della Carta della pericolosità sismica locale, nella quale deve essere riportata la perimetrazione areale (e lineare per gli scenari Z3a, Z3b e Z5) delle diverse situazioni tipo, riportate nella Tabella 1 dell'Allegato 5, in grado di determinare gli effetti sismici locali (aree a pericolosità sismica locale - PSL).
- 2° livello, caratterizzazione semiquantitativa degli effetti di amplificazione attesi negli scenari perimetrati nella carta di pericolosità sismica locale, che fornisce la stima di risposta sismica nei terreni in termini di valore di Fattore di Amplificazione (Fa)
- 3° livello, definizione degli effetti di amplificazione tramite indagini e analisi più approfondite.

Il primo livello è obbligatorio per tutti i comuni.

riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche (cartografia di inquadramento), sia di dati esistenti. Questo livello, obbligatorio per tutti i Comuni, prevede la redazione della Carta della pericolosità sismica locale, nella quale deve essere riportata la perimetrazione areale (e lineare per gli scenari Z3a, Z3b e Z5) delle diverse situazioni tipo, riportate nella Tabella 1 dell'Allegato 5, in grado di determinare gli effetti sismici locali (aree a pericolosità sismica locale - PSL).

Consiste in un approccio di tipo qualitativo e costituisce lo studio propedeutico ai successivi livelli di approfondimento; è un metodo empirico che trova le basi nella continua e sistematica osservazione diretta degli effetti prodotti dai terremoti

Il metodo permette l'individuazione delle zone ove i diversi effetti prodotti dall'azione sismica sono, con buona attendibilità, prevedibili, sulla base di osservazioni geologiche e sulla raccolta dei dati disponibili per una determinata area, quali la cartografia topografica di dettaglio, la cartografia geologica e dei dissesti (a scala 1:10.000 e 1:2.000) e i risultati di indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche già svolte e che saranno oggetto di un'analisi mirata alla definizione delle condizioni locali (spessore delle coperture e condizioni stratigrafiche generali, posizione e regime della falda, proprietà indice, caratteristiche di consistenza, grado di sovraconsolidazione, plasticità e proprietà geotecniche nelle condizioni naturali, ecc.). Perciò, salvo per quei casi in cui non siano disponibili informazioni geotecniche di alcun tipo, nell'ambito degli studi di 1° livello non sono necessarie nuove indagini geotecniche.

Lo studio consiste nella raccolta dei dati esistenti e nella redazione di un'apposita cartografia a scala 1:10.000 – 1:2.000 rappresentata dalla:

- *carta geologica con le relative sezioni, in cui viene rappresentato il modello geologico e tettonico dell'area, le formazioni, le discontinuità e i lineamenti tettonici in essa presenti;*
- *carta geomorfologica, in cui vengono distinte le varie forme e i processi (dinamica dei versanti, dinamica fluviale, etc.) in atto, quiescenti o relitti presenti nell'area in esame;*

- carta della pericolosità sismica locale (PSL), derivata dalle precedenti carte di base, in cui viene riportata la perimetrazione areale delle situazioni tipo Z1, Z2, Z4 e gli elementi lineari delle situazioni tipo Z3, Z5, in grado di determinare gli effetti sismici locali (Tabella 1). In particolare per lo scenario Z3a si evidenzierà il ciglio della scarpata, per lo scenario Z3b la linea di cresta sommitale e per lo scenario Z5 il limite di contatto tra i litotipi individuati. Gli scenari Z1 e Z2 nell'analisi di 1° livello sono evidenziati sulla base del fenomeno prioritario che li caratterizza, quali fenomeni di instabilità e liquefazione e/o cedimenti: si sottolinea che le prescrizioni da assegnare a questi scenari in fase di pianificazione riguardano, oltre al fenomeno prioritario, anche i fenomeni di possibile amplificazione sismica che dovranno essere valutati in fase di progettazione sulla base degli interventi adottati per risolvere le problematiche prioritarie.

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2a	Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)	Cedimenti
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	Liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

TABELLA 1 – SCENARI DI PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

In riferimento alle diverse situazioni tipo, riportate nella suddetta tabella, in grado di determinare gli effetti sismici locali (aree a pericolosità sismica locale – PSL) si effettua l'assegnazione diretta della classe di pericolosità e conseguentemente dei successivi livelli di approfondimento necessari.

All'interno delle aree classificate come scenario Z1 o Z2 non è necessario realizzare l'analisi di 2° livello ma si passa immediatamente all'analisi di 3° livello.

All'interno delle aree classificate come scenario Z3 o Z4, si potrà realizzare (nei casi sotto riportati) l'analisi di 2° livello e, conseguentemente ai suoi risultati, si potrà realizzare (dove necessario) l'analisi di 3° livello in fase progettuale.

Lungo le aree classificate come scenario Z5 non è necessaria la valutazione quantitativa a livelli di approfondimento maggiore in quanto tale scenario esclude la possibilità di costruzione a cavallo dei due litotipi; in fase progettuale tale limitazione può essere rimossa qualora si operi in modo tale da avere un terreno di fondazione omogeneo.

Il secondo livello è obbligatorio in fase pianificatoria:

consiste nella caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi negli scenari perimetrati nella carta di pericolosità sismica locale, che fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di Amplificazione (Fa).

L'applicazione del 2° livello consente l'individuazione delle aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale (Fa calcolato superiore a Fa di soglia comunali forniti dal Politecnico di Milano). Per queste aree si dovrà procedere alle indagini ed agli approfondimenti di 3° livello o, in alternativa, utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore, con il seguente schema:

- anziché lo spettro della categoria di suolo B si utilizzerà quello della categoria di suolo C; nel caso in cui la soglia non fosse ancora sufficiente si utilizzerà lo spettro della categoria di suolo D;
- anziché lo spettro della categoria di suolo C si utilizzerà quello della categoria di suolo D;

□ anziché lo spettro della categoria di suolo E si utilizzerà quello della categoria di suolo D.

Il secondo livello è obbligatorio, per i Comuni ricadenti nelle zone sismiche 2 e 3, negli scenari PSL, individuati attraverso il 1° livello, suscettibili di amplificazioni sismiche morfologiche e litologiche (zone Z3 e Z4 della Tabella 1 dell'Allegato 5) interferenti con l'urbanizzato e/o con le aree di espansione urbanistica.

Per i Comuni ricadenti in zona sismica 4 tale livello deve essere applicato, negli scenari PSL Z3 e Z4, nel caso di costruzione di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al d.d.u.o. n. 19904 del 21 novembre 2003, ferma restando la facoltà dei Comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici.

Per le aree a pericolosità sismica locale caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione (zone Z1 e Z2 della Tabella 1 dell'Allegato 5) non è prevista l'applicazione degli studi di 2° livello, ma il passaggio diretto a quelli di 3° livello, come specificato al punto successivo.

Non è necessaria la valutazione quantitativa al 3° livello di approfondimento dello scenario inerente le zone di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse (zone Z5), in quanto tale scenario esclude la possibilità di costruzioni a cavallo dei due litotipi. In fase progettuale tale limitazione può essere rimossa qualora si operi in modo tale da avere un terreno di fondazione omogeneo. Nell'impossibilità di ottenere tale condizione, si dovranno prevedere opportuni accorgimenti progettuali atti a garantire la sicurezza dell'edificio.

Il terzo livello è obbligatorio in fase progettuale:

Consiste nella definizione degli effetti di amplificazioni tramite indagini e analisi più approfondite. Al fine di poter effettuare le analisi di 3° livello la Regione Lombardia ha predisposto due banche dati, rese disponibili sul Geoportale della Regione Lombardia, il cui utilizzo è dettagliato nell'allegato 5.

Tale livello si applica in fase progettuale nei seguenti casi:

- *quando, a seguito dell'applicazione del 2° livello, si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale all'interno degli scenari PSL caratterizzati da effetti di amplificazioni morfologiche e litologiche (zone Z3 e Z4 della Tabella 1 dell'Allegato 5);*
- *in presenza di aree caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione (zone Z1 e Z2), nelle zone sismiche 2 e 3 per tutte le tipologie di edifici, mentre in zona sismica 4 nel caso di costruzioni di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al d.d.u.o. n. 19904 del 21 novembre 2003, ferma restando la facoltà dei Comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici.*

5. INDAGINE SISMICA

5.1 Prova MASW

L'indagine sismica è stata realizzata per determinare le proprietà fisiche del sottosuolo e le caratteristiche dinamiche del litotipo da indagare, attraverso la determinazione di un modello di distribuzione di velocità di propagazione delle onde Sh nel sottosuolo.

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva che individua il profilo di velocità delle onde di taglio verticali Vs, basandosi sulla misura delle onde superficiali fatta in corrispondenza di diversi sensori (geofoni) posti sulla superficie del suolo.

Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh (onde Sh), che viaggiano con una velocità correlata alla rigidezza della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive, cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase.

Nel metodo di indagine MASW le onde superficiali generate in un punto della superficie del suolo sono misurate da uno stendimento lineare di sensori. Attraverso questo metodo si ottiene un grafico (curva di dispersione) che descrive l'andamento delle velocità di fase in funzione delle frequenze nel range compreso tra 5Hz e 70Hz, quindi si ottengono informazioni sulla parte superficiale del suolo, sui primi 30-50 m di profondità, in funzione della rigidezza del suolo.

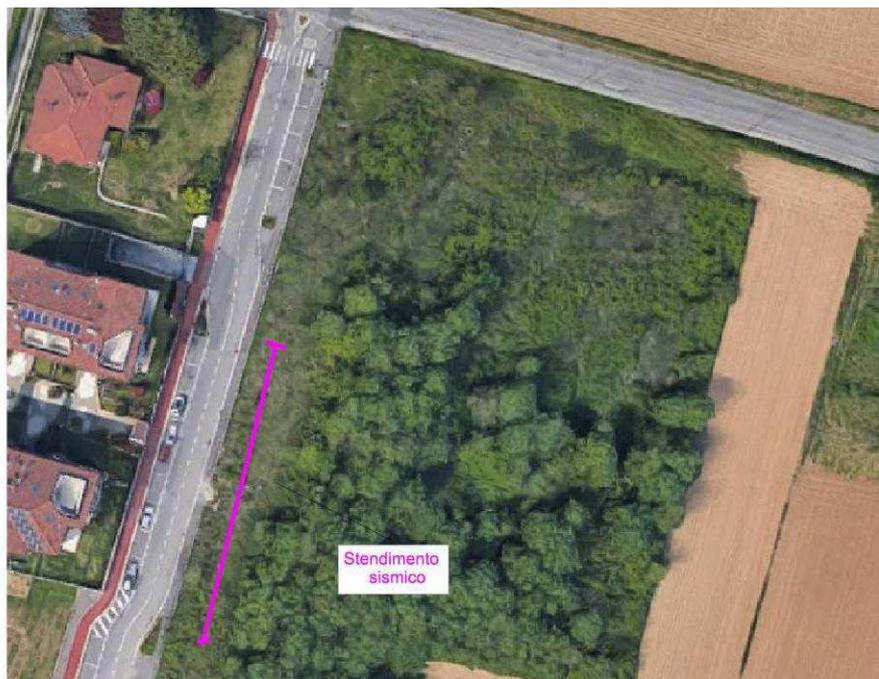
Il metodo MASW consiste in tre fasi:

- calcolo della curva di dispersione apparente sperimentale
- calcolo della curva di dispersione apparente numerica
- individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali Vs.

Mediante l'analisi delle onde di Rayleigh viene determinato il parametro Vs30, che rappresenta la velocità media di propagazione delle onde S nei primi 30 m di profondità.

5.2 Indagine in sito

L'analisi delle onde superficiali nell'area di studio è stata eseguita utilizzando la strumentazione classica per la prospezione sismica a rifrazione disposta sul terreno secondo un array lineare da 24 geofoni con spaziatura pari a 2.0 m.



Ubicazione stendimento sismico

Sono stati utilizzati 24 geofoni da 4.5 Hz e un sismografo a 24 bit (EEG BR24) in modo da ottenere una buona risoluzione in termini di frequenza, mentre come sistema di energizzazione è stata utilizzata una mazza di 6 kg battente su un piattello metallico. La sorgente è stata posta ad una distanza di 4.5 m dal primo geofono (Optimum Field Parameters of an MASW Survey”, Park et al., 2005; Dal Moro, 2008).



Vista stendimento sismico

5.3 Elaborazione dei dati

La procedura di elaborazione adottata per la classificazione dei profili del suolo di fondazione ha utilizzato la tecnica sopra descritta utilizzando un software specifico.

La prima fase consiste nell'elaborazione di tutte le registrazioni acquisite tramite l'analisi spettrale dei singoli sismogrammi allo scopo di ottenere lo spettro del segnale di velocità sismica in funzione della frequenza. Successivamente si seleziona lo spettro dal quale viene estrapolata la curva di attenuazione del segnale (curva di dispersione) dalla quale tramite una procedura di inversione si risale al modello stratigrafico in termini di velocità delle onde di taglio (V_s) da cui il valore relativo ai primi 30 m di sottosuolo ($V_{s,eq}$). Per l'elaborazione del profilo sismico vedasi anche grafici allegati.

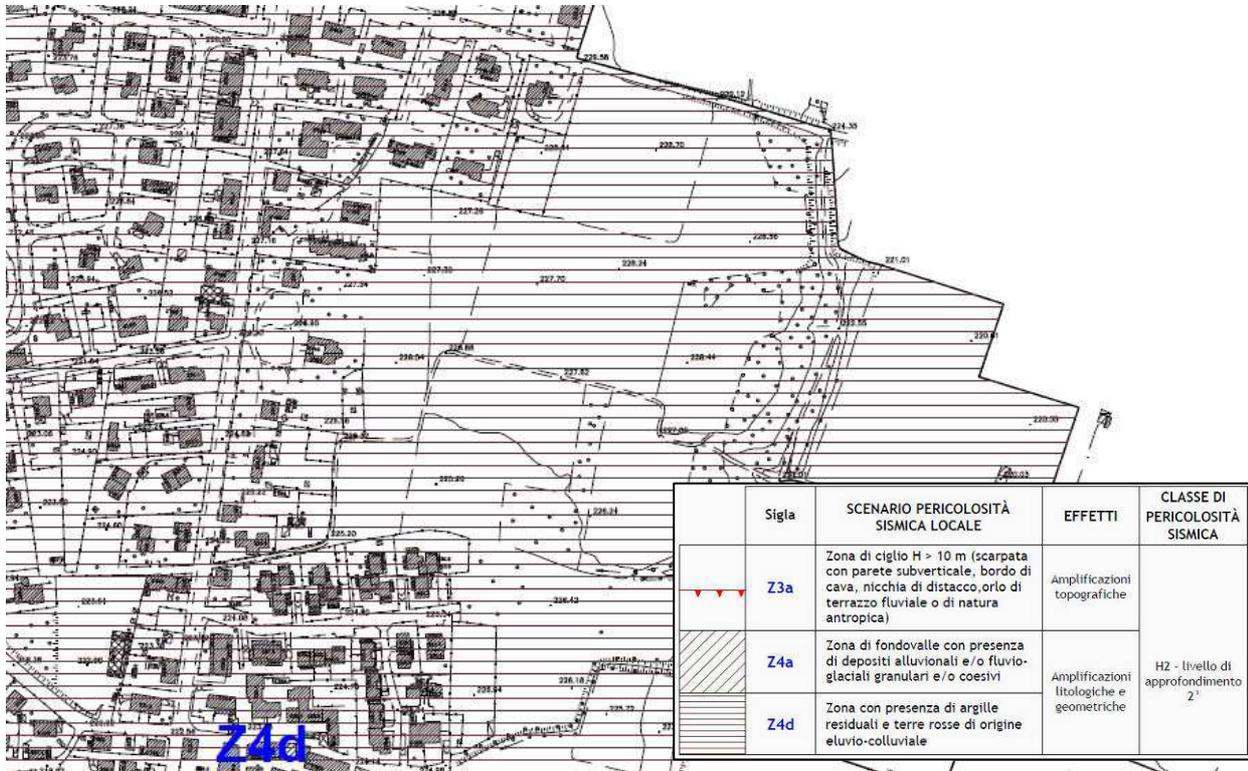
Il valore del parametro $V_{s,eq}$, necessario ai fini della caratterizzazione sismica del sito, è quindi risultato:

$$V_{s,eq} = 335 \text{ m/s}$$

Il valore di $V_{s,eq}$ così ricavato consente di classificare l'area in esame nella *categoria di sottosuolo C*, mentre la morfologia sub-pianeggiante, facendo riferimento alla tabella riportata nei paragrafi precedenti, l'inserisce nella *categoria topografica T1*.

6. ANALISI RISCHIO SISMICO

6.1 Analisi di I livello



Carta della Pericolosità Sismica Locale allegata al PGT

Secondo la Carta di PSL allegata al PGT vigente, l'area in esame è classificata come Z4d – Zona con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale.

L'area in esame ricade in zona sismica 3, nello scenario PSL Z4d pertanto è obbligatorio realizzare l'analisi di secondo livello.

6.2 Analisi di II livello

Nel caso in esame, l'approfondimento di 2° livello consiste nella valutazione delle amplificazioni litologiche e morfologiche del sito.

Si tratta quindi di fornire una caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi nell'area, fornendo la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di fattore di amplificazione (Fa). Il valore di Fa viene calcolato in due intervalli di periodo diversi che sono stati scelti in funzione del periodo proprio delle tipologie edilizie presenti più frequentemente nel territorio regionale: tra 0.1-0.5 s per strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide e 0.5-1.5 s per strutture più alte e più flessibili. Il parametro è stato calcolato per ciascun Comune della Regione Lombardia, valido per ciascuna zona sismica (zona 2, 3 e 4), per le diverse categorie di suolo soggette ad amplificazioni litologiche (B, C, D, ed E) e per i due intervalli di periodo considerati (banca dati in formato excel: *soglie_lomb.xls*).

Per l'analisi degli effetti sismici del sito oggetto di studio sono stati utilizzati i dati derivanti dalle indagini geognostiche (prove penetrometriche dinamiche e stendimento sismico MASW) eseguite in corrispondenza dell'area in esame. Sulla base dei dati geotecnici raccolti è stato delineato un modello geologico-tecnico utile alla definizione del periodo proprio del sito (T) calcolato utilizzando la seguente equazione:

$$T = 4 \cdot \sum h_i / (\sum (V_s \cdot h_i) / \sum h_i)$$

dove

V_s velocità delle onde S nello strato iesimo

h_i spessore dello strato iesimo

Per l'area in esame è stato stimato un periodo T pari a 0.47 s.

Per la stima degli effetti litologici è stata utilizzata come scheda di valutazione di riferimento quella riguardante la litologia sabbiosa.

All'interno della scheda è stata scelta, in funzione della profondità e della velocità V_s dello strato superficiale, utilizzando la matrice della scheda di valutazione, la curva più appropriata per rappresentare il sottosuolo dell'area indagata comunale: curva 2 (colore verde).

Pertanto F_a è stato calcolato utilizzando la seguente equazione:

$$\text{per } 0.45 < T < 0,80 \qquad F_{a,0,1-0,5} = 0,83 - 0,88 \ln T$$

La seguente tabella riporta i valori di soglia calcolati per il comune di Carnate come indicati nella banca dati messa a disposizione dalla Regione, per edifici bassi, regolari e rigidi (periodo 0.1-0.5 s) come quello in esame.

Valori di soglia per il periodo compreso tra 0.1 e 0.5 s			
Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
1.4	1.8	2.2	2.0

Il valore massimo di F_a (approssimato alla prima cifra decimale, utilizzando una variabilità di ± 0.1) calcolato tramite la scheda di valutazione, è stato confrontato con il corrispondente valore soglia sopra riportato:

$$FAC_{(0,1-0,5\text{ s})} = 1.49 < FAS_{(0,1-0,5\text{ s})} = 1.8$$

Il valore di F_{ac} risulta inferiore al valore soglia comunale: la normativa è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione litologica e/o morfologica locale; pertanto in fase progettuale è possibile applicare lo spettro previsto dalla normativa per la categoria di suolo individuata (categoria C).

7. INDAGINE GEOGNOSTICA

L'indagine geognostica di campagna è stata condotta mediante la realizzazione di 6 prove penetrometriche dinamiche continue S.C.P.T. così ubicate:



Ubicazione indagini geognostiche

Le indagini sono state eseguite con penetrometro superpesante tipo Meardi AGI avente le seguenti caratteristiche:

peso del maglio	73	kg
altezza di caduta	75	cm
angolo al vertice della punta conica	60	°
diametro del cono	50.8	mm
peso delle aste	4.6	kg/ml



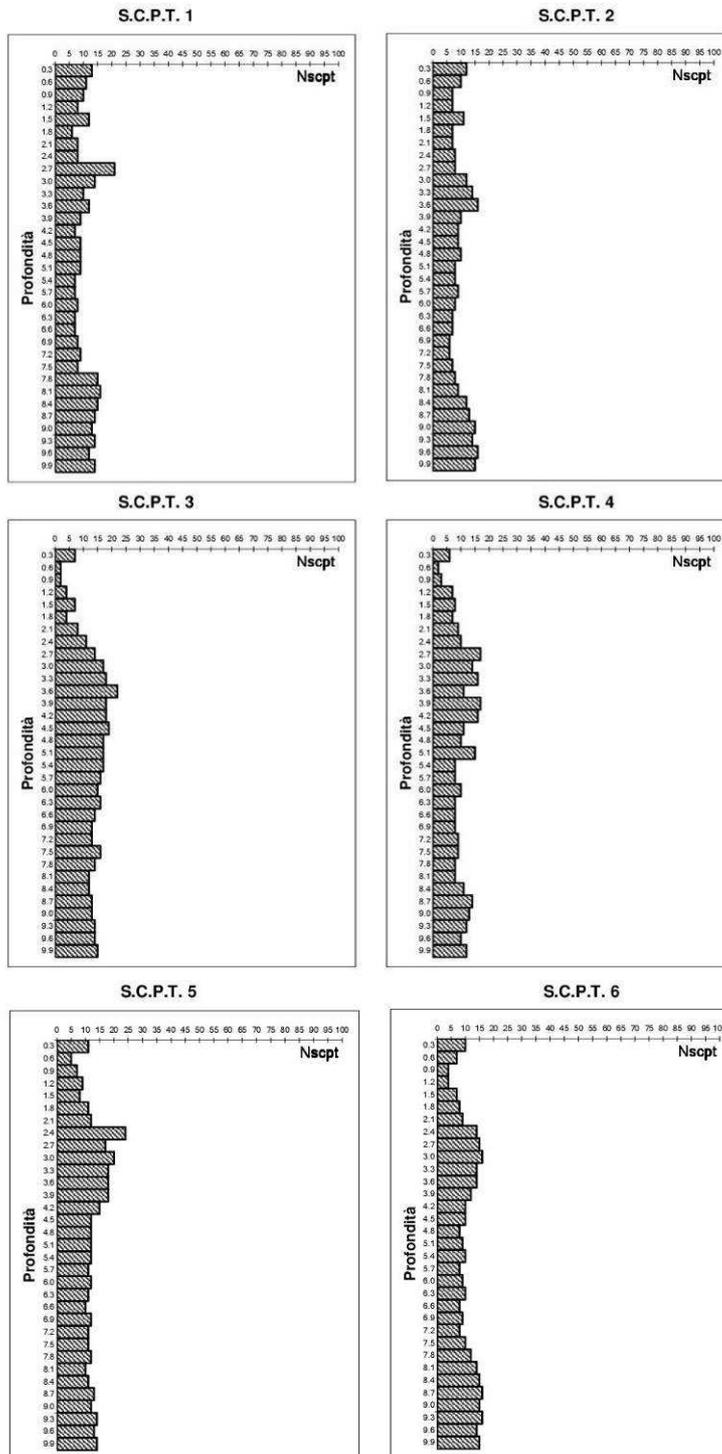
Penetrometro utilizzato tipo Meardi A.G.I.

Il terreno è stato indagato a partire dalla quota di piano campagna fino alla profondità di 9.9 m, ritenuta sufficiente in relazione all'intervento in progetto.

Profondità (m)	S.C.P.T. 1	S.C.P.T. 2	S.C.P.T. 3	S.C.P.T. 4	S.C.P.T. 5	S.C.P.T. 6	Profondità (m)
0.3	13	12	7	6	11	10	0.3
0.6	11	10	2	2	5	7	0.6
0.9	10	7	2	3	7	4	0.9
1.2	8	7	4	7	9	4	1.2
1.5	12	11	7	8	8	7	1.5
1.8	6	7	4	7	11	8	1.8
2.1	8	7	8	9	12	9	2.1
2.4	8	8	11	10	24	14	2.4
2.7	21	8	14	17	17	15	2.7
3.0	14	12	17	14	20	16	3.0
3.3	10	14	18	16	18	14	3.3
3.6	12	16	22	11	18	14	3.6
3.9	9	10	18	17	18	12	3.9
4.2	7	9	18	16	15	10	4.2
4.5	9	9	19	11	12	10	4.5
4.8	9	10	17	10	12	8	4.8
5.1	9	8	17	15	12	9	5.1
5.4	7	8	17	8	12	10	5.4
5.7	7	9	16	8	11	8	5.7
6.0	8	8	15	10	12	9	6.0
6.3	7	7	16	8	11	10	6.3
6.6	7	7	14	8	10	8	6.6
6.9	8	6	13	8	12	9	6.9
7.2	9	6	13	9	11	8	7.2
7.5	8	7	16	9	11	10	7.5
7.8	15	8	14	8	12	12	7.8
8.1	16	9	12	8	10	14	8.1
8.4	15	12	12	11	11	15	8.4
8.7	14	13	13	14	13	16	8.7
9.0	13	15	13	13	12	15	9.0
9.3	14	14	14	12	14	16	9.3
9.6	12	16	14	10	13	14	9.6
9.9	14	15	15	12	14	15	9.9

Tabulati prove penetrometriche dinamiche

A conferma dei dati soprariportati sono state consultate una serie di prove penetrometriche eseguite dagli scriventi nel 2015 in un lotto posto a sud rispetto a quello in esame ove l'andamento delle verticali di indagini è di fatto coincidente con quello delle indagini appena effettuate.



Grafici prove penetrometriche dinamiche

8. PARAMETRI GEOTECNICI

Sulla base del grado di addensamento rilevato nel corso delle indagini, possono essere riconosciute le seguenti litozone:

- LITAZONA A: grado di addensamento medio-basso con caratteristiche geotecniche da scarse a modeste ($N_{SCPT} < 10$)
- LITAZONA B: grado di addensamento discreto con caratteristiche geotecniche da modeste a più che discrete ($10 < N_{SCPT} < 20$)

Il terreno è stato suddiviso in litozone in base ai parametri geotecnici medi degli orizzonti attraversati dalle verticali penetrometriche.

S.C.P.T. 1

Litozona	Profondità (m)	N_{SCPT}	N_{SPT}	γ (T/m^3)	ϕ ($^\circ$)	E (kg/cm^2)	K's (kN/m^3)
B	0.0 – 0.9	10 – 11	17 – 20	1.80 – 1.85	32 – 32.5	320 – 335	$33.0 – 48.5 \times 10^3$
A	0.9 – 2.4	6 – 8	10 – 14	1.75 – 1.80	29 – 30.5	195 – 270	$16.0 – 24.0 \times 10^3$
B	2.4 – 3.6	11 – 14	20 – 25	1.85	32.5 – 34	335 – 375	$38.5 – 47.5 \times 10^3$
A	3.6 – 7.5	7 – 9	12 – 15	1.75 – 1.80	30 – 31	225 – 300	$19.5 – 24.0 \times 10^3$
B	7.5 – 9.9	11 – 14	20 – 25	1.85	32.5 – 34	335 – 375	$38.5 – 47.5 \times 10^3$

S.C.P.T. 2 – 4 – 6

Litozona	Profondità (m)	N_{SCPT}	N_{SPT}	γ (T/m^3)	ϕ ($^\circ$)	E (kg/cm^2)	K's (kN/m^3)
A	0.0 – 2.1/2.7	7 – 9	12 – 15	1.75 – 1.80	30 – 31	225 – 300	$19.5 – 24.0 \times 10^3$
B	2.1/2.7 – 3.9/5.1	11 – 14	20 – 25	1.85	32.5 – 34	335 – 375	$38.5 – 47.5 \times 10^3$
A	3.9/5.1 – 7.2/8.1	7 – 9	12 – 15	1.75 – 1.80	30 – 31	225 – 300	$19.5 – 24.0 \times 10^3$
B	7.2/8.1 – 9.9	11 – 14	20 – 25	1.85	32.5 – 34	335 – 375	$38.5 – 47.5 \times 10^3$

S.C.P.T. 3 – 5

Litozona	Profondità (m)	N_{SCPT}	N_{SPT}	γ (T/m^3)	ϕ ($^\circ$)	E (kg/cm^2)	K's (kN/m^3)
A	0.0 – 1.5/2.1	4 – 7	7 – 12	1.70 – 1.75	27 – 30	115 – 225	$10.5 – 19.5 \times 10^3$
B	1.5/2.1 – 9.9	11 – 14	20 – 25	1.85	32.5 – 34	335 – 375	$38.5 – 47.5 \times 10^3$

dove:

N_{SCPT} = numero di colpi necessario per ottenere un avanzamento di 30 cm in una prova SCPT

N_{SPT} = numero di colpi SPT correlato

γ = peso di volume del terreno (T/m^3)

ϕ = angolo di attrito del terreno ($^\circ$)

E = modulo di deformazione (o di Young) in kg/cm^2

K's = stima del modulo di reazione del sottofondo (o di Winkler) in kN/m^3

Le verticali d'indagine hanno evidenziato la presenza di sedimenti, alla quota di imposta delle fondazioni in progetto (circa 4.00 m da p.c.) caratterizzati da un grado di addensamento variabile da discreto a buono e parametri geotecnici discreti.

9. CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DEL TERRENO DI SOTTOFONDO E DEI CEDIMENTI PREVEDIBILI

Le opere e le componenti strutturali devono essere progettate, eseguite, collaudate e soggette a manutenzione in modo tale da consentirne la prevista utilizzazione, in forma economicamente sostenibile e con il livello di sicurezza previsto dalle presenti norme.

La sicurezza e le prestazioni di un'opera o di una parte di essa devono essere valutate in relazione agli stati limite che si possono verificare durante la vita nominale di progetto, di cui al § 2.4. Si definisce stato limite una condizione superata la quale l'opera non soddisfa più le esigenze elencate nelle presenti norme.

In particolare, secondo quanto stabilito nei capitoli specifici, le opere e le varie tipologie strutturali devono possedere i seguenti requisiti:

- sicurezza nei confronti di stati limite ultimi (SLU): capacità di evitare crolli, perdite di equilibrio e dissesti gravi, totali o parziali, che possano compromettere l'incolumità delle persone oppure comportare la perdita di beni, oppure provocare gravi danni ambientali e sociali, oppure mettere fuori servizio l'opera;
- sicurezza nei confronti di stati limite di esercizio (SLE): capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio;
- sicurezza antincendio: capacità di garantire le prestazioni strutturali previste in caso d'incendio, per un periodo richiesto;
- durabilità: capacità della costruzione di mantenere, nell'arco della vita nominale di progetto, i livelli prestazionali per i quali è stata progettata, tenuto conto delle caratteristiche ambientali in cui si trova e del livello previsto di manutenzione;
- robustezza: capacità di evitare danni sproporzionati rispetto all'entità di possibili cause innescanti eccezionali quali esplosioni e urti.

Il superamento di uno stato limite ultimo ha carattere irreversibile. Il superamento di uno stato limite di esercizio può avere carattere reversibile o irreversibile.

Le opere strutturali devono essere verificate, salvo diversa indicazione riportata nelle specifiche parti delle presenti norme:

- a) per gli stati limite ultimi che possono presentarsi;
- b) per gli stati limite di esercizio definiti in relazione alle prestazioni attese;
- c) quando necessario, nei confronti degli effetti derivanti dalle azioni termiche connesse con lo sviluppo di un incendio.

Le verifiche delle opere strutturali devono essere contenute nei documenti di progetto, con riferimento alle prescritte caratteristiche meccaniche dei materiali e alla caratterizzazione geotecnica del terreno, dedotta – ove specificato dalle presenti norme - in base a specifiche indagini. Laddove necessario, la struttura deve essere verificata nelle fasi intermedie, tenuto conto del processo costruttivo previsto; le verifiche per queste situazioni transitorie sono generalmente condotte nei confronti dei soli stati limite ultimi.

Per le opere per le quali nel corso dei lavori si manifestino situazioni significativamente difformi da quelle di progetto occorre effettuare le relative necessarie verifiche.

9.1 Verifiche agli Stati Limite Ultimi (SLU)

Per ogni stato limite ultimo che preveda il raggiungimento della resistenza di un elemento strutturale (STR) o del terreno (GEO), come definiti al § 2.6.1, deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d \quad [6.2.1]$$

essendo E_d il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione, definito dalle relazioni [6.2.2a] o [6.2.2b]

$$E_d = E \left[\gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right] \quad [6.2.2a]$$

$$E_d = \gamma_E \cdot E \left[F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right] \quad [6.2.2b]$$

e R_d è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico definito dalla relazione [6.2.3].

$$R_d = \frac{1}{\gamma_R} R \left[\gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right] \quad [6.2.3]$$

Effetto delle azioni e resistenza di progetto sono espresse nelle [6.2.2a] e [6.2.3] rispettivamente in funzione delle azioni di progetto $\gamma_F F_k$, dei parametri geotecnici di progetto X_k/γ_M e dei parametri geometrici di progetto a_d . Il coefficiente parziale di sicurezza γ_R opera direttamente sulla resistenza del sistema. L'effetto delle azioni di progetto può anche essere valutato direttamente con i valori caratteristici delle azioni come indicato dalla [6.2.2b] con $\gamma_E = \gamma_F$.

In accordo a quanto stabilito al §2.6.1, la verifica della condizione [6.2.1] deve essere effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 e R3).

I diversi gruppi di coefficienti di sicurezza parziali sono scelti nell'ambito di due approcci progettuali distinti e alternativi.

Nel primo approccio progettuale (Approccio 1) le verifiche si eseguono con due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti ognuna delle quali può essere critica per differenti aspetti dello stesso progetto.

Nel secondo approccio progettuale (Approccio 2) le verifiche si eseguono con un'unica combinazione di gruppi di coefficienti.

Per le verifiche nei confronti di stati limite ultimi non espressamente trattati nei successivi paragrafi, da 6.3 a 6.11, si utilizza l'Approccio 1 con le due combinazioni (A1+M1+R1) e (A2+M2+R2). I fattori parziali per il gruppo R1 sono sempre unitari; quelli del gruppo R2 possono essere maggiori o uguali all'unità e, in assenza di indicazioni specifiche per lo stato limite ultimo considerato, devono essere scelti dal progettista in relazione alle incertezze connesse con i procedimenti adottati.

La verifica di stabilità globale in questo caso viene effettuata secondo l'Approccio 2 e sarà quindi effettuata solamente nei confronti dello SLU di tipo geotecnico (GEO) e tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabella 6.2.II per le azioni e i parametri geotecnici, accertando che la condizione $E_d \leq R_d$ sia soddisfatta.

Approccio 2: A1+M1+R3

dove:

A rappresenta le azioni

M rappresenta la resistenza dei materiali (terreno)

R rappresenta la resistenza globale del terreno.

Azioni (A)

I coefficienti parziali γ_F relativi alle azioni sono indicati nella Tab. 6.2.I. Ad essi deve essere fatto riferimento con le precisazioni riportate nel § 2.6.1. Si deve comunque intendere che il terreno e l'acqua costituiscono carichi permanenti (strutturali) quando, nella modellazione utilizzata, contribuiscono al comportamento dell'opera con le loro caratteristiche di peso, resistenza e rigidezza.

Nella valutazione della combinazione delle azioni i coefficienti di combinazione ψ_{ij} devono essere assunti come specificato nel Capitolo 2.

Tab. 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Per i carichi permanenti G_2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_{G1}

Resistenze (M)

Il valore di progetto della resistenza R_d può essere determinato:

- a) in modo analitico, con riferimento al valore caratteristico dei parametri geotecnici del terreno, diviso per il valore del coefficiente parziale γ_M specificato nella successiva Tab. 6.2.II e tenendo conto, ove necessario, dei coefficienti parziali γ_R specificati nei paragrafi relativi a ciascun tipo di opera;
- b) in modo analitico, con riferimento a correlazioni con i risultati di prove in sito, tenendo conto dei coefficienti parziali γ_R riportati nelle tabelle contenute nei paragrafi relativi a ciascun tipo di opera;
- c) sulla base di misure dirette su prototipi, tenendo conto dei coefficienti parziali γ_R riportati nelle tabelle contenute nei paragrafi relativi a ciascun tipo di opera.

Tab. 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ_γ	γ_γ	1,0	1,0

Valori caratteristici dei parametri geotecnici

La scelta dei valori caratteristici dei parametri geotecnici avviene in due fasi. La prima fase comporta l'identificazione dei parametri geotecnici appropriati ai fini progettuali. Identificati i parametri geotecnici appropriati, la seconda fase del processo decisionale riguarda la valutazione dei valori caratteristici degli stessi parametri.

Nella progettazione geotecnica, in coerenza con gli Eurocodici, la scelta dei valori caratteristici dei parametri deriva da una stima cautelativa del valore del parametro appropriato per lo stato limite considerato.

Nel caso in esame i valori caratteristici vengono ricavati, utilizzando la seguente formula:

$$x_k = \bar{x} \pm t_{n-1}^{0.95} \left(\frac{s}{\sqrt{n-1}} \right)$$

dove:

x_k è il valore caratteristico desiderato

x (**con barra**), il valore medio (ignoto) della popolazione, ipotizzato essere uguale al valore medio del campione;

t è il valore della distribuzione di student ad $n-1$ gradi di libertà con probabilità $u = 95\%$

s è la deviazione standard del campione

n è il numero di dati

Quota imposta fondazioni da p.c. (m)	Tipo di fondazione	Larghezza fondazione (m)	ϕ_m (°)	ϕ_k (°)	γ_m (T/m ³)	γ_k (T/m ³)
4.0	Trave rovescia	1.80	31.5	30	1.80	1.75

dove

ϕ_m e γ_m rappresentano i valori medi

ϕ_k e γ_k i valori caratteristici.

Valori di progetto dei parametri geotecnici

Nel calcolo della capacità portante saranno utilizzati i parametri geotecnici di progetto ottenuti dividendo i valori caratteristici per i coefficienti parziali riportati nella colonna M1 (vedasi Tabella 6.2.II - Coefficienti parziali per i parametri geotecnici dei terreni).

Quota imposta fondazioni da p.c. (m)	Tipo di fondazione	Larghezza fondazione (m)	Φ_k (°)	Φ_d (°)	γ_k (T/m ³)	γ_d (T/m ³)
4.0	Trave rovescia	1.80	30	30	1.75	1.75

dove

Φ_d e γ_d rappresentano i valori di progetto.

Calcolo della capacità portante

Per il calcolo della capacità portante è stata utilizzata la formula di Meyerhof che, nel caso di carico verticale su un terreno prevalentemente incoerente con angolo di attrito $\phi > 10^\circ$, presenta la seguente espressione:

$$q_{ult} = q N_q S_q d_q + c N_c S_c d_c + 0.5 \gamma B N_\gamma S_\gamma d_\gamma$$

dove:

S_c S_q S_γ sono fattori di forma

d_c d_q d_γ sono fattori di profondità

N_c N_q N_γ sono fattori di portata

Nel caso in esame il valore della coesione **c** è uguale a zero, in quanto si tratta di un terreno a comportamento prevalentemente frizionale, per cui l'espressione della capacità portante si riduce a:

$$q_{ult} = q N_q S_q d_q + 0.5 \gamma B N_\gamma S_\gamma d_\gamma$$

Nei calcoli effettuati si è valutata la capacità portante per fondazioni dirette continue del tipo a trave rovescia (B=1.80 m) impostate ad una profondità di circa 4.00 m da p.c.

Introducendo i valori dei parametri geotecnici di progetto nella formula di Meyerhof e tenendo conto dei coefficienti parziali γ_R riportati nella tabella di seguito riportata

Tab. 6.4.I – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali

Verifica	Coefficiente parziale (R3)
Carico limite	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$

si ottengono i seguenti valori di progetto della resistenza del sistema geotecnico **R_d**:

Quota imposta fondazioni da p.c. (m)	Tipo di fondazione	Larghezza fondazione (m)	R_d (kg/cm ²)
4.0	Trave rovescia	1.80	2.20

Nel prossimo paragrafo si procederà alla verifica delle pressioni di contatto agenti sui terreni di fondazione in termini di cedimenti ammissibili. Tale trattazione viene sviluppata in relazione alla geometria della fondazione e alle caratteristiche geotecniche del terreno in esame, al fine di ottenere il valore di pressione che le nuove opere potranno esercitare sul terreno fondale senza determinare cedimenti superiori ai valori ammissibili per l'opera stessa.

Tale trattazione consentirà di ricavare il valore di pressione allo stato limite d'esercizio.

9.2 Verifiche agli Stati Limite di Esercizio (SLE)

Per effetto delle azioni trasmesse in fondazione, i terreni subiscono deformazioni che provocano spostamenti del piano di posa. Le componenti verticali degli spostamenti (cedimenti) assumono in genere valori diversi sul piano di posa di un manufatto. Si definisce cedimento differenziale la differenza dei cedimenti tra punti di

una stessa fondazione, di fondazioni distinte con sovrastrutture comuni e di fondazioni distinte con sovrastrutture staticamente indipendenti. In base alla evoluzione nel tempo si distinguono i cedimenti immediati e i cedimenti differiti. Questi ultimi sono caratteristici dei terreni a grana fine, poco permeabili, e dei terreni organici. I cedimenti e gli spostamenti delle fondazioni e del terreno circostante possono essere valutati con metodi empirici o analitici. Nel caso di terreni a grana media o grossa, i parametri anzidetti possono essere valutati sulla base dei risultati di indagini geotecniche in sito.

Le verifiche relative alle deformazioni (cedimenti) e agli spostamenti si effettuano adoperando i valori caratteristici dei parametri. Pertanto, si assegnano valori unitari ai coefficienti delle azioni (A) e dei parametri di resistenza (M).

La combinazione delle azioni (SLE, Stato Limite d'Esercizio) da considerare è la Combinazione quasi permanente, generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$N_d = G_1 + G_2 + P + \Psi_{21}Q_{k1} + \Psi_{22}Q_{k2} + \Psi_{23}Q_{k3} + \dots$$

dove:

G_{i-esimo} = azioni permanenti

P = precompressione

Q = azioni variabili

Ψ = coefficienti di combinazione che dipendono dalla natura dell'azione e della categoria dell'edificio.

Allo stato attuale non sono noti i carichi dell'opera in progetto e quindi risulta impossibile sviluppare la verifica degli Stati Limite d'Esercizio, per la quale occorre conoscere i carichi che verranno a prodursi sugli strati di fondazione per ricavare l'entità dei cedimenti attesi e procedere alla verifica e confronto con i cedimenti ammissibili d'esercizio per l'opera in esame. Occorrerà, una volta noti i carichi, che il Progettista strutturale dell'opera ricavi la combinazione delle azioni di progetto tenendo conto delle condizioni di carico più severe, considerando distintamente l'incidenza dei carichi permanenti e variabili, ai quali attribuirà i rispetti coefficienti di riduzione previsti dal D.M. 17/01/2018.

In questa fase si è proceduto alla determinazione della pressione massima esercitabile dalle opere di fondazione in progetto sui terreni affinché i cedimenti totali (a 50 anni dalla costruzione) risultino inferiori a 30 mm, (valore di riferimento per strutture in c.a. come quelle in progetto) e affinché i cedimenti differenziali risultino inferiori a 10 mm.

Calcolo dei cedimenti

Per il calcolo dei cedimenti dei terreni di fondazione si è fatto riferimento alla relazione di Burland e Burbidge.

$$S = f_s f_h f_t [\sigma_{vo} B^{0.7} I_c / 3 + (q' - \sigma_{vo}) B^{0.7} I_c]$$

dove:

f_sf_hf_t sono fattori correttivi che tengono conto rispettivamente della forma, dello spessore dello strato compressibile e della componente viscosa dei cedimenti.

B è la larghezza delle fondazioni

I_c è l'indice di compressibilità (tiene conto dei valori NSPT ricavati nel corso delle prove)

q' è la pressione efficace lorda (kPa)

σ_{vo} è la tensione verticale efficace agente alla quota d'imposta delle fondazioni (kPa)

Utilizzando i valori della pressione limite ricavati con il fattore di sicurezza **γ_R = 2.3** previsto dalla normativa, per le fondazioni ipotizzate si otterrebbero cedimenti immediati e totali elevati non compatibili con le strutture in progetto.

Si consiglia pertanto di adottare i seguenti valori di pressione di esercizio **P_E**:

Quota imposta fondazioni da p.c. (m)	Tipo di fondazione	Larghezza fondazione (m)	P _E (kg/cm ²)
4.0	Trave rovescia	1.80	1.70

ottenendo cedimenti immediati (15 – 18 mm) e totali (23 - 27 mm) compatibili con le strutture in progetto.

10. VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE

La liquefazione delle sabbie è il comportamento dei suoli sabbiosi che, a causa di un aumento della pressione interstiziale, passano improvvisamente da uno stato solido ad un fluido, o con la consistenza di un liquido pesante.

La liquefazione avviene più frequentemente in depositi sabbiosi e/o sabbioso limosi sciolti, a granulometria uniforme, normalmente consolidati e saturi. Durante la fase di carico, le sollecitazioni indotte nel terreno, quali possono essere quelle derivanti da un evento sismico, possono causare un aumento delle pressioni interstiziali fino a eguagliare la tensione soprastante. Viene così annullata la resistenza al taglio del terreno secondo il principio delle pressioni efficaci di Terzaghi, e si assiste così a un fenomeno di fluidificazione del suolo.

Secondo il D.M. 17/01/2018 (articolo 7.11.3.4.2 “Esclusione della verifica a liquefazione) è possibile non effettuare la verifica alla liquefazione quando si manifesta almeno una delle seguenti condizioni:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $q_{c1N} > 180$ dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e q_{c1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ ed in Figura 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.

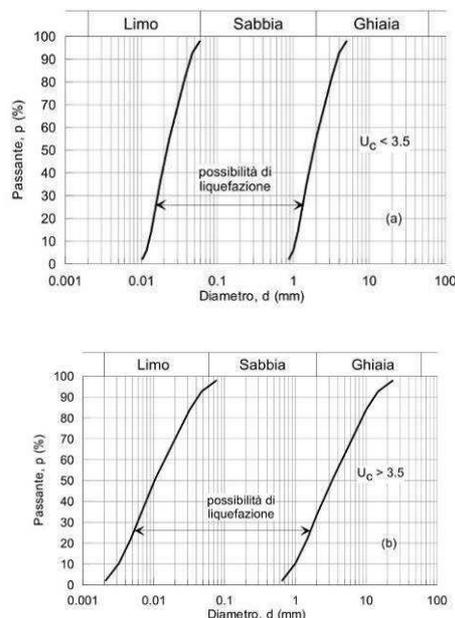


Figura 7.11.1 – Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione.

Nell’area in esame le accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) risulta minore di 0,1g.; il manifestarsi di tale condizione esclude, per l’area oggetto di studio, la verifica alla liquefazione.

11. CONCLUSIONI

Le indagini eseguite nel comune di Carnate (MB), hanno permesso di individuare un terreno di fondazione appartenente dal punto di vista geologico al fluvioglaciale Mindel (DILUVIUM ANTICO), generalmente caratterizzato dalla presenza di strati di limi e limi sabbiosi argillosi, contenenti ciottoli arrotondati con buona selezione.

Nell'area in esame è prevista, nell'ambito del nuovo piano di lottizzazione Passirano I, la realizzazione di 3 nuovi edifici residenziali. Le nuove strutture saranno dotate di piano interrato comune e 2 piani fuori-terra. È previsto l'utilizzo di fondazioni dirette continue impostate a circa 4.0 m da p.c. esistente.

Nel mese di luglio 2020 è stata condotta un'analisi accurata dell'area con esecuzione totale di 6 prove penetrometriche di tipo dinamico (S.C.P.T.). Al fine di ottenere l'identificazione della categoria di sottosuolo dell'area in esame (punto 3.2.2 NTC 2018), si è eseguita un'indagine sismica tipo MASW.

Le verticali d'indagine hanno evidenziato la presenza di sedimenti, alla quota di imposta delle fondazioni in progetto (circa 4.00 m da p.c.) caratterizzati da un grado di addensamento variabile da discreto a buono e parametri geotecnici mediamente discreti.

I calcoli hanno dimostrato che sarà possibile utilizzare fondazioni dirette continue del tipo a trave rovescia impostate ad una profondità di circa 4.0 m da p.c. utilizzando il valore della pressione di esercizio riportato precedentemente.

Il profilo sismico di tipo MASW effettuato nell'area in esame ha permesso di stimare una $V_{s_{eq}}$ pari a 335 m/s, il sottosuolo dell'area ricade pertanto all'interno della categoria C. Sulla base delle caratteristiche topografiche del territorio, l'area rientra mediamente nella categoria **T1** (*Superficie pianeggiante, con inclinazione media $i \leq 15^\circ$*).

Secondo i dati reperiti presso il SIF (Sistema Informativo Falda) della Provincia di Milano la soggiacenza media della falda nell'area indagata si attesta ad una profondità superiore a 30 m dal p.c.

Il tecnico incaricato
Dott. Geol. Riccardo Cortiana



COMUNE DI CARNATE (MB)

via XVII MARZO s.n.c.

VARIANTE PIANO ATTUATIVO PASSIRANO 1 approvato con D.G.C. n°25 del 20/02/2006

- PROGETTO :
- Modifica disposizione planivolumetrica;
 - Deroga altezza fabbricati;
 - Cessione gratuita dell'area standard a servizi e strada privata esistente;
 - Riqualificazione area boschiva esistente;
 - Realizzazione area a verde pubblica attrezzata.

COMMITTENTE : SGR EDILE S.r.l.	via Della Moscova 15 – Milano
AREA IMMOBILIARE S.r.l.	via Del Torchio 1 – Vimercate
PAGANINI BARBARA	via Pastore 18 – Carnate
PEREGO FABIO	via Pastore 18 – Carnate

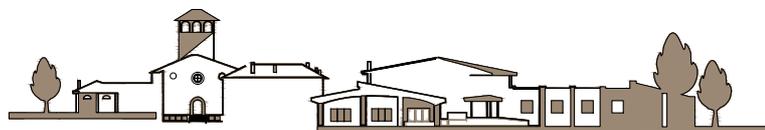
COMMITTENTI

PROGETTISTA E D.L.

.....
.....

.....

OGGETTO: RELAZIONE URBANISTICA E PAESISTICA



Giuseppe Adelio Sangalli Architetto

Via Manzoni, 20 - 20882 Bellusco (MB)
Tel. 0396021331
info@architettosangalli.it - www.architettosangalli.it

SCALA

DATA
OTTOBRE 2020

AGGIORNAMENTO

ALLEGATO

RELAZIONE URBANISTICA

PROPRIETA'

Le aree oggetto di intervento sono organizzate nelle seguenti proprietà, come rappresentate:

RIVA ALBERTO nato a Vimercate il 18 luglio 1958, che interviene al presente atto nella sua qualità di legale rappresentante della Società SGR EDILE S.R.L. con sede in Milano Via Della Moscova n. 15, CF 09902140962, proprietaria 1000/1000 delle aree individuate catastalmente al foglio n. 13, mappali n. 208 – 300 – 310 – 312 – 313 – 214 – 316, proprietaria 779,22/1000 delle aree individuate catastalmente al foglio n. 13 mappali n. 279 – 305 – 306 – 307 – 308 – 311, inserite nel piano attuativo Passirano 1, proprietaria 1000/1000 delle aree standard esterne al piano attuativo, individuate catastalmente al foglio n. 13, mappali 280.

RIVA ALBERTO nato a Vimercate il 18 luglio 1958, che interviene al presente atto nella sua qualità di legale rappresentante della Società AREA IMMOBILIARE S.R.L. con sede in Vimercate Via Del Torchio n. 1, CF 08271080965, proprietaria 1000/1000 dell'area individuata catastalmente al foglio n. 13, mappale n. 275, inserita nel piano attuativo Passirano 1.

PAGANINI Barbara nata a MILANO il 06/11/1971 C.F. PGNBBR71S46F205P e PEREGO Fabio nato a MERATE il 15/11/1976 C.F. PRGFBA76S15F133A, residenti a Carnate in via Pastore n.18, in qualità di proprietari 1000/1000 dell'area individuata catastalmente al foglio n. 13, mappale n. 299 e proprietari 220,78/1000 delle aree individuate catastalmente al foglio n. 13 mappali n. 279 – 305 – 306 – 307 – 308 – 311, inserite nel piano attuativo Passirano 1.

La localizzazione dell'intervento e delle aree relative, comprese quelle in cessione, si evince dagli allegati *Tav. 01- Estratto PGT*, *Tav. 02- Estratto mappa con individuazione aree di intervento* e *Tav. 03- Estratto mappa con individuazione aree in cessione*.

Le opere di urbanizzazione si evincono dal seguente elaborato allegato alla pratica: *Tav. 04- Progetto preliminare opere di urbanizzazione*.

SITUAZIONE URBANISTICA

Le aree di proprietà della società "**SGR EDILE S.R.L.**", dei signori **PAGANINI Barbara** e **PEREGO Fabio** e della società **AREA IMMOBILIARE S.R.L.** sono interessati da una CONVENZIONE URBANISTICA PER PIANO DI LOTTIZZAZIONE A INIZIATIVA PRIVATA denominato "PASSIRANO 1", stipulata con il **Comune di Carnate** il giorno 20 dicembre 2016 con atto Notaio FRANCESCA LOMBARDI, iscritto al Collegio Notarile di Brescia, N. 21763 di repertorio e N. 4579 di raccolta.

La modifica alla suddetta convenzione regola il progetto di variante al piano di attuativo "Passirano 1", integrando la convenzione originaria.

La capacità edificatoria del piano attuativo originario resta invariata in metri cubi 12.497 (Art. 9 convenzione originaria).

I soggetti attuatori in comune accordo stabiliscono la seguente suddivisione della capacità edificatoria:

Società SGR EDILE S.R.L. con sede in Milano Via Della Moscova n. 15, CF 09902140962 **metri cubi 2.633,00.**

Società AREA IMMOBILIARE S.R.L con sede in Vimercate Via Del Torchio n. 1, CF 08271080965 **metri cubi 8.905,00.**

PAGANINI Barbara nata a MILANO il 06/11/1971 C.F. PGNBBR71S46F205P e PEREGO Fabio nato a MERATE il 15/11/1976 C.F. PRGFBA76S15F133A, residenti a Carnate in via Pastore n.18 **metri cubi 958,00**

Sono possibili trasferimenti della capacità edificatoria tra i lotti del piano con il limite di incremento della capacità edificatoria del lotto ricevente non superiore al 10 per cento.

PROPOSTA DI PROGETTO

Il progetto di variante comprende:

1. Modifica planivolumetrica per disposizione, conformazione e tipologia dei fabbricati residenziali previsti;
2. Limite altezza dei fabbricati previsti nel lotto individuato catastalmente al foglio 13, mappale 275, come da PGT vigente zona B, articolo 48 delle norme tecniche di attuazione del piano delle regole, con applicazione della deroga prevista altezza fabbricati nel medesimo articolo, fino ad un limite massime di metri 12,50 (pari a tre piano abitabili oltre al sottotetto), come meglio rappresentato nel progetto di variante;
3. Cessione gratuita a favore del Comune dell'area standard a servizi individuata catastalmente al foglio 13, mappale 280;
4. Cessione gratuita a favore del Comune della strada privata esistente individuata catastalmente al foglio 13, parte mappale 279 parte e marciapiede esistente foglio 13, mappali 313 – 308 – 316 parte, come meglio individuata nella documentazione di variante;
5. Interventi di riqualificazione aree boschiva esistente e realizzazione di viabilità pubblica di collegamento con la strada vicinale esistente su area individuata catastalmente al foglio 13 mappale 274, con accesso ai mappali 81 e 82;
6. Realizzazione area a verde pubblica con percorsi ciclo pedonali, area individuata catastalmente al foglio 13 mappale 280 – 296 – 287 – 295 – 322.

COMUNE DI CARNATE

(Provincia di Monza e della Brianza)

SETTORE TERRITORIO

art.9 della Costituzione - La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione.

ESAME DELL'IMPATTO PAESISTICO DEI PROGETTI

Redatto ai sensi dell'art.25 delle norme di attuazione del Piano paesistico Regionale approvato con D.C.R. 6 marzo 2001. n.VII/197 e con le modalità specificate nella D.G.R. 8 novembre 2002, n.7/11045.

PROPRIETÀ:

i sottoscritti:

-Sig. ALBERTO RIVA in qualità di Presidente del Consiglio d'amministrazione della società SGR EDILE S.r.l. :

-Sig. ALBERTO RIVA in qualità di LEGALE RAPPRESENTANTE della Società AREA IMMOBILIARE S.R.L.;

-Sig. PAGANINI Barbara e PEREGO Fabio residenti in via Pastore 18 Carnate.

INTERVENTO: in via XVII MARZO s.n.c.,

INDICAZIONI Foglio 13 mappale 280-287-295-296-322 – area verde pubblica attrezzata

CATASTALI: Foglio 13 mappale 274 – riqualificazione area boschiva

RICADENTE IN ZONA: PGT : Tav. PR P3 ambito **S** – aree per servizi pubblici.

Nuova costruzione

Ristrutturazione

Sanatoria

Ampliamento

Recupero abitativo del sottotetto

Variante (P.E. _____)

Altro **OPERE DI URBANIZZAZIONE**

Grado di sensibilità	4
Grado incidenza del progetto	1
Impatto Paesistico	4

MODALITÀ DI PRESENTAZIONE

La sensibilità del sito di intervento e, quindi, l'incidenza del progetto proposto, cioè il grado di perturbazione prodotto in quel contesto dalle opere in progetto.

Dalla combinazione delle due valutazioni deriva quella del livello di impatto paesistico della trasformazione proposta.

1. Criteri per la determinazione della classe di sensibilità del sito (tab. 1A - 1B)

Il giudizio complessivo circa la sensibilità paesaggistica di un sito è determinato tenendo conto di tre differenti modi di valutazione:

- X morfologico-strutturale
- X vedutistico
- X simbolico

Tale analisi dovrà estendersi al contesto più ampio in cui si inseriscono l'area o i fabbricati oggetto di intervento, sia all'ambiente immediatamente circostante, sia infine, agli edifici o alle aree sulle quali si interviene.

Le linee guida regionali descrivono nel dettaglio tali modi di valutazione.

2. Criteri per la determinazione del grado di incidenza paesistica del progetto (tab. 2A - 2B)

Il grado di incidenza paesistica del progetto è riferito alle modifiche che saranno prodotte nell'ambiente delle opere in progetto. La sua determinazione non può tuttavia prescindere dalle caratteristiche e dal grado di sensibilità del sito.

Vi dovrà infatti essere rispondenza tra gli aspetti che hanno maggiormente concorso alla valutazione della sensibilità del sito (elementi caratterizzanti e di maggiore vulnerabilità) e le considerazioni da sviluppare nel progetto relativamente al controllo dei diversi parametri e criteri di incidenza.

Determinare quindi l'incidenza del progetto significa considerare se l'intervento proposto modifica i caratteri morfologici di quel luogo, se si sviluppa in una scala proporzionale al contesto e rispetto a importanti punti di vista (coni ottici).

Anche questa analisi prevede che venga effettuato un confronto con il linguaggio architettonico e culturale esistente, con il contesto ampio, con quello più immediato e, evidentemente, con particolare attenzione (per gli interventi sull'esistente) all'edificio oggetto di intervento.

Analogamente al procedimento seguito per la sensibilità del sito, si determinerà l'incidenza del progetto rispetto al contesto utilizzando criteri e parametri di valutazione relativi a:

- X incidenza morfologica e tipologica;
- X incidenza linguistica: stile, materiali, colori;
- X incidenza visiva;
- X incidenza simbolica;

COMUNE DI CARNATE

(Provincia di Monza e della Brianza)

SETTORE TERRITORIO

art.9 della Costituzione - La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione.

TABELLA 1A – Modi e chiavi di lettura e 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;	<input type="checkbox"/>	X
	<ul style="list-style-type: none">- 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..;	<input type="checkbox"/>	X
	<ul style="list-style-type: none">- 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 naturalisticoambientali significative, “porte” del centro o nucleo urbano, stazione ferroviaria.	<input type="checkbox"/>	X
	<ul style="list-style-type: none">• 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;- 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"/>	X
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;	<input type="checkbox"/>	X
	<ul style="list-style-type: none">• 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);	<input type="checkbox"/>	X
	<ul style="list-style-type: none">• Appartenenza/contiguità con percorsi ad elevata percorrenza adiacenza a tracciati stradali anche di interesse storico, percorsi di grande viabilità, tracciati ferroviari.	<input type="checkbox"/>	X
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"/>	X

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.

COMUNE DI CARNATE

(Provincia di Monza e della Brianza)

SETTORE TERRITORIO

art.9 della Costituzione - La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione.

La classe di sensibilità della tabella 1B non è il risultato della media matematica dei "Si" e dei "No" della tabella 1A, ma è determinata da ulteriori analisi esplicate 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	Stabilita nel P.G.T. Approvato del Comune di Carnate Documenti di piano DP-P5 Classi di sensibilità paesistica: Classe 2 – bassa = <i>riqualificazione area boschiva</i> Classe 4 – alta = <i>area verde pubblica attrezzata</i> Si compila l'impatto paesistico con la classe più alta	<input type="checkbox"/> Molto Bassa <input type="checkbox"/> Bassa <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Molto Alta
2. Vedutistico	Stabilita nel P.G.T. Approvato del Comune di Carnate Documenti di piano DP-P5 Classi di sensibilità paesistica: Classe 2 – bassa = <i>riqualificazione area boschiva</i> Classe 4 – alta = <i>area verde pubblica attrezzata</i> Si compila l'impatto paesistico con la classe più alta	<input type="checkbox"/> Molto Bassa <input type="checkbox"/> Bassa <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Molto Alta
3. Simbolico	Stabilita nel P.G.T. Approvato del Comune di Carnate Documenti di piano DP-P5 Classi di sensibilità paesistica: Classe 2 – bassa = <i>riqualificazione area boschiva</i> Classe 4 – alta = <i>area verde pubblica attrezzata</i> Si compila l'impatto paesistico con la classe più alta	<input type="checkbox"/> Molto Bassa <input type="checkbox"/> Bassa <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Molto Alta
Giudizio Complessivo	Stabilita nel P.G.T. Approvato del Comune di Carnate Documenti di piano DP-P5 Classi di sensibilità paesistica: Classe 2 – bassa = <i>riqualificazione area boschiva</i> Classe 4 – alta = <i>area verde pubblica attrezzata</i> Si compila l'impatto paesistico con la classe più alta	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5

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

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

COMUNE DI CARNATE

(Provincia di Monza e della Brianza)

SETTORE TERRITORIO

art.9 della Costituzione - La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione.

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;	<input type="checkbox"/>	X
	<ul style="list-style-type: none">• 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 type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	X X
2. Incidenza linguistica: stile, materiali e colori.	<ul style="list-style-type: none">• Linguaggio del progetto differente rispetto a quello prevalente nel contesto, inteso come intorno immediato;	<input type="checkbox"/>	X
3. Incidenza visiva	<ul style="list-style-type: none">• Ingombro visivo	<input type="checkbox"/>	X
	<ul style="list-style-type: none">• Occultamento di visuali rilevanti	<input type="checkbox"/>	X
	<ul style="list-style-type: none">• Prospetto su spazi pubblici (strade, piazze)	<input type="checkbox"/>	X
4. Incidenza simbolica	<ul style="list-style-type: none">• Interferenza con i luoghi simbolici attribuiti dalla comunità' locale	<input type="checkbox"/>	X

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 "SI" 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.

COMUNE DI CARNATE

(Provincia di Monza e della Brianza)

SETTORE TERRITORIO

art.9 della Costituzione - La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione.

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.	<i>L'intervento di riqualificazione di aree boschive e realizzazione dell'area verde pubblica attrezzata si pone in continuità con i caratteri morfologici e tipologici del luogo. L'intervento è realizzato su aree verdi con crescita di vegetazione spontanea, pertanto le opere in progetto riqualificheranno tali aree, creando delle aree verdi attrezzate e fruibili.</i>	X Molto Bassa <input type="checkbox"/> Bassa <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Molto Alta
Incidenza linguistica: stile, materiali, colori.	<i>L'intervento si pone coerentemente rispetto ai modi linguistici prevalenti nel contesto per le aree aventi la medesima destinazione funzionale. Le soluzioni proposte non alterano in alcun modo i colori e gli stili esistenti, ma grazie alla nuova organizzazione del verde e delle attrezzature si migliorano tali caratteristiche.</i>	X Molto Bassa <input type="checkbox"/> Bassa <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Molto Alta
Incidenza visiva.	<i>Dal punto di vista dell'osservatore nelle immediate vicinanze dell'intervento non si rilevano particolari interferenze con il contesto limitrofo e non sono presenti occultamenti delle visuali. In particolare le soluzioni proposte rappresentano un miglioramento dell'incidenza visiva e garantiscono la migliore integrazione possibile.</i>	X Molto Bassa <input type="checkbox"/> Bassa <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Molto Alta
Incidenza simbolica.	<i>Sia a livello sovralocale che a livello locale non si ravvedono nell'area possibili valori simbolici, storici o artistici che possano interessare la collettività.</i>	X Molto Bassa <input type="checkbox"/> Bassa <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Molto Alta
Giudizio Complessivo	<i>La valutazione paesistica del progetto di riqualificazione di aree boschive e realizzazione dell'area verde pubblica attrezzata, si pone pertanto ad un livello generale molto basso, considerate tutte le caratteristiche puntualmente analizzate e valutate nel percorso sopra esposto</i>	X 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5

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°.

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 2A:

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

COMUNE DI CARNATE

(Provincia di Monza e della Brianza)

SETTORE TERRITORIO

art.9 della Costituzione - La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione.

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 determinare a cura del progettista)

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

La proprietà

Il progettista

.....

.....

SPAZIO RISERVATO ALL'UFFICIO

ESAME DEL GIUDIZIO DI IMPATTO PAESISTICO

Grado di sensibilità

Grado incidenza del progetto

Impatto Paesistico

Inviare in Commissione per il paesaggio

NON inviare in Commissione per il paesaggio

Data

Firma

.....

.....

COMUNE DI CARNATE

(Provincia di Monza e della Brianza)

SETTORE TERRITORIO

art.9 della Costituzione - La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione.

TABELLA 4

Documentazione da allegare obbligatoriamente alla scheda di esame dell'Impatto Paesistico del Progetto:

A) Elaborati per la rappresentazione dello stato di fatto:

1. **Planimetria** in scala 1:2000 afferente l'area / edificio oggetto di intervento e che rappresenti una porzione significativa del contesto in cui la stessa è inserita, con individuazione degli elementi costitutivi e rappresentativi del paesaggio che si ritenga utile considerare;
2. **Documentazione fotografica** che rappresenti da più punti di vista in modo panoramico l'area / edificio oggetto di intervento ed il contesto in cui la stessa è inserita (i punti di vista delle fotografie dovranno essere riportati su un'apposita planimetria e numerati così come le fotografie stesse);
3. **Rilievi** (coperture, prospetti e sezioni urbane quotate significative e dei fronti pubblici in scala 1:200) dello stato di fatto esteriore dell'area / edificio oggetto di intervento estesi almeno ai lotti confinanti descrittivi anche delle caratteristiche di finitura originali (quali, ad esempio, il tipo di intonaco, di pitturazione delle superfici, di trattamento delle opere metalliche e lignee, dei materiali di gronda e di copertura, ecc.);
4. **Eventuali studi, indagini e rilievi specialistici** in funzione del tipo di trasformazione (indagini geologiche; ricerche storiche; indagini sulla vegetazione; ...).

B) Elaborati per la rappresentazione dello stato di progetto:

1. **Planimetria con l'inserimento ambientale** del progetto, in scala 1:500; 1:1000 o 1:2000;
2. **Piante quotate** dell'edificio in scala 1:100 (stato di fatto / sovrapposizione gialli & rossi / stato di progetto);
3. **Sezioni quotate** dell'edificio in scala 1:100 (stato di fatto / sovrapposizione gialli & rossi / stato di progetto);
4. **Prospetti a colori quotati** (estesi almeno ai lotti /edifici confinanti e ai fronti pubblici) in scala 1:100 per gli edifici, o superiore per interventi di maggiore estensione territoriale, con indicazione dei materiali di impiego, dei relativi colori (campionati), dei sistemi costruttivi e delle essenze impiegate;
5. **Particolari costruttivi significativi** in scala 1:20 (abbaini; logge; elementi architettonici caratterizzanti...); obbligatoriamente nel caso di nuovi edifici o ampliamenti maggiori del 20%;
6. **rappresentazione tridimensionale** dello stato di fatto e di progetto che evidenzii l'inserimento nel contesto dell'edificio da uno o più punti di vista significativi (a scelta: rappresentazione assonometrica dell'intervento; simulazione fotografica; rendering; ...);
7. **sezioni ambientali schematiche** (1:200 o altra scala opportuna) rappresentative del rapporto percettivo e altimetrico fra l'intervento e il contesto territoriale assoggettato al vincolo;
8. **Relazione Paesistica** che illustri il contesto, l'edificio se esistente, il progetto e le scelte progettuali in relazione al contesto, ai materiali, ai colori e ai sistemi costruttivi (Nel caso di progetti con impatto paesistico \geq alla "soglia di rilevanza" la Relazione Paesistica dovrà essere redatta secondo le indicazioni contenute nelle "Linee Guida per l'Esame Paesistico dei Progetti", esplicitando i modi, le chiavi di lettura, i criteri ed i parametri di cui alle Tab.1.A, 1.B, 2.A, 2.B della scheda di esame paesistico);

Note relativa alla "Relazione Paesistica"

- se l'impatto paesistico del progetto è inferiore alla soglia di rilevanza, la "Relazione Paesistica" può essere redatta in forma semplificata;
- se l'impatto paesistico del progetto è uguale o superiore alla soglia di rilevanza, la "Relazione Paesistica" deve essere redatta secondo le indicazioni contenute nelle "Linee Guida per l'Esame Paesistico dei Progetti" approvate con D.G.R. Lombardia n. VII/11045 del 08/11/2002, esplicitando i modi, le chiavi di lettura, i criteri ed i parametri di cui alle Tab.1.A, 1.B, 2.A, 2.B della scheda di esame paesistico.

COMUNE DI CARNATE (MB)

via XVII MARZO s.n.c.

VARIANTE PIANO ATTUATIVO PASSIRANO 1 approvato con D.G.C. n°25 del 20/02/2006

- PROGETTO :
- Modifica disposizione planivolumetrica;
 - Deroga altezza fabbricati;
 - Cessione gratuita dell'area standard a servizi e strada privata esistente;
 - Riqualificazione area boschiva esistente;
 - Realizzazione area a verde pubblica attrezzata.

COMMITTENTE :	SGR EDILE S.r.l.	via Della Moscova 15	- Milano
	AREA IMMOBILIARE S.r.l.	via Del Torchio 1	- Vimercate
	PAGANINI BARBARA	via Pastore 18	- Carnate
	PEREGO FABIO	via Pastore 18	- Carnate

COMMITTENTI

PROGETTISTA E D.L.

.....
.....

.....

OGGETTO : SCHEMA DI CONVENZIONE



Giuseppe Adelio Sangalli Architetto

Via Manzoni, 20 - 20882 Bellusco (MB)
Tel. 0396021331
info@architettosangalli.it - www.architettosangalli.it

SCALA

DATA

OTTOBRE 2020

AGGIORNAMENTO

ALLEGATO

COMUNE DI CARNATE PROVINCIA DI MONZA E BRIANZA
SCHEMA DI CONVENZIONE URBANISTICA INTEGRATIVA
VARIANTE PIANO ATTUATIVO PASSIRANO 1

L'anno DUEMILA..... addì del mese di avanti a me [●], sono comparsi i Signori ("Parti"):

RIVA ALBERTO nato a Vimercate il 18 luglio 1958, che interviene al presente atto nella sua qualità di legale rappresentante della Società SGR EDILE S.R.L. con sede in Milano Via Della Moscova n. 15, CF 09902140962, proprietaria 1000/1000 delle aree individuate catastalmente al foglio n. 13, mappali n. 208 – 300 – 310 – 312 – 313 – 214 – 316, proprietaria 779,22/1000 delle aree individuate catastalmente al foglio n. 13 mappali n. 279 – 305 – 306 – 307 – 308 – 311, inserite nel piano attuativo Passirano 1, proprietaria 1000/1000 delle aree standard esterne al piano attuativo, individuate catastalmente al foglio n. 13, mappali 280.

RIVA ALBERTO nato a Vimercate il 18 luglio 1958, che interviene al presente atto nella sua qualità di legale rappresentante della Società AREA IMMOBILIARE S.R.L. con sede in Vimercate Via Del Torchio n. 1, CF 08271080965, proprietaria 1000/1000 dell'area individuata catastalmente al foglio n. 13, mappale n. 275, inserita nel piano attuativo Passirano 1.

PAGANINI Barbara nata a MILANO il 06/11/1971 C.F. PGNBBR71S46F205P e PEREGO Fabio nato a MERATE il 15/11/1976 C.F. PRGFBA76S15F133A, residenti a Carnate in via Pastore n.18, in qualità di proprietari 1000/1000 dell'area individuata catastalmente al foglio n. 13, mappale n. 299 e proprietari 220,78/1000 delle aree individuate catastalmente al foglio n. 13 mappali n. 279 – 305 – 306 – 307 – 308 – 311, inserite nel piano attuativo Passirano 1.

Di seguito denominati “Soggetti Attuatori”.

[●] nato a [●] il [●], che interviene al presente atto nella sua qualità di [●] in rappresentanza del Comune di Carnate, codice fiscale [●], come previsti dagli artt. 107 e 109 del D. Lgs. 18 agosto 2000 n. 267, allo scopo autorizzato con Provvedimento [●] ("Comune"), anche in qualità di proprietario 1000/1000 della strada esistente individuata catastalmente al foglio n. 13, mappale n. 276 e delle aree a standard individuate catastalmente al foglio n. 13, mappale n. 274 - 280 – 296 – 287 – 295 – 322.

Di seguito denominato “Comune”.

Premesso che:

I Soggetti Attuatori dichiarano di avere la piena disponibilità delle aree suindicate e di essere in grado di assumere senza riserve gli obblighi derivanti dalla presente convenzione;

Con Delibera di Giunta Comunale n. 25 del 20 febbraio 2006 è stato approvato il piano attuativo denominato “Passirano 1”;

In data 20 dicembre 2006, con atto Notaio D.ssa Francesca Lombardi è stata sottoscritta la convenzione urbanistica, n. di repertorio 21763, raccolta 4579, trascritta all'agenzia del Territorio di Milano Sez. Milano 2 in data 17 gennaio 2007 n. rg 8351 e n. rp 4310;

Le opere di urbanizzazione previste nel piano di lottizzazione sono state realizzate e collaudate dall'ing. Maurizio Mandaglio su incarico dell'Amministrazione Comunale in data 19 dicembre 2013 prot. n. 7937 del 16 maggio 2014;

Che ai sensi del D.L. n. 69/2013, articolo 30, comma 3bis, convertito in legge n. 98/2013, i termini di validità delle convenzioni di lottizzazione di cui all'articolo 28 della legge 17 agosto 1942, n. 1150, sono prorogati di tre anni;

Con Delibera di Giunta Comunale n. 117 del 11 dicembre 2019 il termine di validità del piano attuativo è stato prorogato di tre anni ai sensi dell'articolo 93, comma 1-ter, lettera a), della legge regionale 12/2005;

Con il Decreto Legge 76/2020, convertito in legge 120/2020, articolo 10, comma 4bis i termini di validità delle convenzioni di lottizzazione sono prorogati di anni tre;

I Soggetti Attuatori, in qualità di proprietari in data [●] prot. n. [●] ha presentato una proposta di variante al piano attuativo denominato "Passirano 1";

Il progetto di variante al piano attuativo "Passirano 1" è stato adottato dalla Giunta Comunale con delibera n. [●] del [●]. La delibera di adozione è stata depositata per 15 giorni consecutivi presso la Segreteria comunale, unitamente a tutti gli elaborati e del deposito è stata data comunicazione al pubblico nei termini di legge.

Con delibera n. [●] del [●] di Giunta Comunale è stato approvato il progetto di variante al piano attuativo "Passirano 1";

(ovvero)

Con delibera n. [●] del [●] il Consiglio comunale ha controdedotto le osservazioni e approvato il progetto di variante al piano attuativo "Passirano 1";

Tutto ciò premesso fra le sopra costituite parti, con reciproco accordo, si conviene e si stipula quanto segue:

Art. 1 – Disposizioni preliminari

Le premesse sopra formulate costituiscono a ogni effetto parte sostanziale e integrante del presente atto. I Soggetti Attuatori sono obbligati per se e suoi aventi causa a qualsiasi titolo, si deve pertanto intendere che in caso di alienazione, parziale o totale, delle aree inserite nel progetto di variante al piano attuativo "Passirano 1", gli obblighi assunti dai Soggetti Attuatori, con la presente convenzione, si trasferiscono anche agli acquirenti e ciò indipendentemente da eventuali o contrarie clausole di vendita, le quali non hanno efficacia nei confronti del comune e non sono opponibili alle richieste di quest'ultimo. In caso di trasferimento le garanzie già prestate non vengono meno e non possono essere estinte o ridotte se non dopo che i successivi aventi causa, a qualsiasi titolo, abbiano prestato a loro volta idonee garanzie a sostituzione o integrazione.

La presente convenzione regola il progetto di variante al piano di attuativo "Passirano 1", integra la convenzione originaria.

La capacità edificatoria del piano attuativo originario resta invariata in metri cubi 12.497 (Art. 9 convenzione originaria).

I soggetti attuatori in comune accordo stabiliscono la seguente suddivisione della capacità edificatoria:

1. Società SGR EDILE S.R.L. con sede in Milano Via Della Moscova n. 15, CF 09902140962 metri cubi **2.633,00**.
2. Società AREA IMMOBILIARE S.R.L con sede in Vimercate Via Del Torchio n. 1, CF 08271080965 **metri cubi 8.905,00**.

3. PAGANINI Barbara nata a MILANO il 06/11/1971 C.F. PGNBBR71S46F205P e PEREGO Fabio nato a MERATE il 15/11/1976 C.F. PRGFBA76S15F133A, residenti a Carnate in via Pastore n.18 **metri cubi 958,00**

Sono possibili trasferimenti della capacità edificatoria tra i lotti del piano con il limite di incremento della capacità edificatoria del lotto ricevente non superiore al 10 per cento.

In caso di contrasto tra la convenzione originaria e la presente convenzione prevale quest'ultima.

Art. 2 - Rinvio alla normativa statale e regionale

Per quanto non previsto e regolato dalla presente convenzione, le parti convengono di fare diretto riferimento al Piano di Governo del Territorio e alla vigente normativa statale e regionale disciplinante l'attività edilizia e urbanistica.

Art. 3 – Termini della convenzione

I termini di validità della piano attuativo restano invariati rispetto alla convenzione originaria, alle proroghe di legge e alle proroghe concesse dall'Amministrazione Comunale, citate in premessa.

Art. 4 – Progetto di variante al piano attuativo

Il progetto di variante comprende:

1. Modifica planivolumetrica per disposizione, conformazione e tipologia dei fabbricati residenziali previsti;
2. Limite altezza dei fabbricati previsti nel lotto individuato catastalmente al foglio 13, mappale 275, come da PGT vigente zona B, articolo 48 delle norme tecniche di attuazione del piano delle regole, con applicazione della deroga prevista altezza fabbricati nel medesimo articolo, fino ad un limite massime di metri 12,50 (pari a tre piano abitabili oltre al sottotetto), come meglio rappresentato nel progetto di variante;
3. Cessione gratuita a favore del Comune dell'area standard a servizi individuata catastalmente al foglio 13, mappale 280;
4. Cessione gratuita a favore del Comune della strada privata esistente individuata catastalmente al foglio 13, parte mappale 279 parte e marciapiede esistente foglio 13, mappali 313 – 308 – 316 parte, come meglio individuata nella documentazione di variante;
5. Interventi di riqualificazione aree boschiva esistente e realizzazione di viabilità pubblica di collegamento con la strada vicinale esistente su area individuata catastalmente al foglio 13 mappale 274, con accesso ai mappali 81 e 82;
6. Realizzazione area a verde pubblica con percorsi ciclo pedonali, area individuata catastalmente al foglio 13 mappale 280 – 296 – 287 – 295 - 322;

Art. 5 – Cessione aree standard a servizi e viabilità

Ad integrazione delle cessioni aree a standard previste nella convenzione originaria Articolo 16, i Soggetti Attuatori cedono in forma gratuita contestualmente alla firma della presente convenzione area standard a servizi individua catastalmente al foglio n. 13, mappale 280, strada privata esistente individuata catastalmente al foglio 13, parte mappale 279 parte e marciapiede esistente foglio 13, mappali 313 – 308 – 316 parte, come meglio individuate negli elaborati allegati al progetto di variante. La cessione delle aree standard a servizi prevista nella presente convenzione non incide sul dimensionamento delle aree standard monetizzate nella convenzione originaria (art. 10 della convenzione originaria).

Art. 6 – Opere pubbliche

Ad integrazione delle opere pubbliche previste nella convenzione originaria articoli 4, 5 e 6, i Soggetti Attuatori si impegnano a realizzare a propria cura e spese, le seguenti opere di pubbliche funzionali all'intervento ai sensi dell'articolo 16, comma 2-bis, del D.P.R. 380/2001:

1. Realizzazione area a verde pubblica attrezzata con percorsi ciclo pedonali e manutenzione delle aree a verde per un periodo di anni 2 dalla data di collaudo, area individuata catastalmente al foglio 13 mappale 280 – 296 – 287 – 295 - 322, per un costo delle opere di € 121.574,66, oltre IVA, oneri sicurezza, progettazione e direzione lavori, come da progetto preliminare allegato al progetto di variante (Art. 4, punto 6);
2. Interventi di riqualificazione aree boschiva esistente e realizzazione di viabilità pubblica di collegamento con la strada vicinale esistente su area individuata catastalmente al foglio 13 mappale 274, per un costo delle opere di € 18.242,12, oltre IVA, oneri sicurezza, progettazione e direzione lavori, come da progetto preliminare allegato al progetto di variante (Art. 4, punto 5);

Art. 7 – Scomputo oneri di urbanizzazione

Fatto salvo lo scomputo degli oneri di urbanizzazione primari e quota parte di quelli secondari della convenzione originaria, per gli interventi edilizi con efficacia successiva alla stipula della presente convenzione, gli oneri di urbanizzazione secondari sono ridotti per un importo complessivo massimo di € 121.574,66 iva esclusa per la realizzazione delle opere di urbanizzazione di cui all'articolo 6, comma 1. I Soggetti Attuatori e il Comune concordano di non riconoscere lo scomputo dei costi per l'intervento di riqualificazione dell'area boschiva esistente di cui all'articolo 6, comma 2 e che le opere pubbliche previste non sono espressamente riservate nel programma triennale delle opere pubbliche, alla realizzazione diretta da parte del comune.

Eventuali maggiori costi per aumento dei prezzi o che si rendano necessari per completare l'opera a regola d'arte come da progetti approvati sono a carico dei Soggetti Attuatori salvo diversi accordi con il Comune.

La quota di scomputo degli oneri secondari previsti nella convenzione originaria ammontano ad € 22.266,37, per un importo complessivo massimo scomputabile degli oneri secondari pari ad € 143.841,03.

Lo scomputo degli oneri è sempre fatto salvo conguaglio fino al collaudo delle opere pubbliche ed è determinato proporzionalmente alle volumetrie edificabili previste nei titoli edilizi.

Art. 8 – Oneri di urbanizzazione

Fatto salvo lo scomputo degli oneri di urbanizzazione di cui al precedente articolo 6, per gli interventi edilizi privati l'ammontare degli oneri di urbanizzazione primari e secondari è determinato con gli importi in vigore alla data di approvazione definitiva della variante di piano, a condizione che la richiesta di permesso di costruire, ovvero la segnalazione certificata di inizio attività, siano presentate entro e non oltre trentasei mesi dalla data di approvazione del piano (art. 7 bis, l.r. 12/2005).

Le maggiorazioni del contributo di costruzione previste dalle normative nazionali e regionali in vigore al momento dell'efficacia dei titoli edilizi sono dovuti nelle forme previste e non sono soggette a scomputo rispetto ai costi delle opere di urbanizzazione previste nella presente convenzione. Il Comune, previo accordo con i soggetti attuatori, potrà individuare maggiori opere funzionali all'intervento da scomputare dalle maggiorazioni del contributo di costruzione.

Gli oneri di urbanizzazione al netto delle eventuali maggiorazioni e con le tariffe vigenti alla data di approvazione del piano, sono come di seguito determinati:

1. Metri cubi 12.497,00 x oneri primari €/mc 12,25 = € 153.088,25

2. Metri cubi 12.497,00 x oneri secondari €/mc 23,20 = € 289.930,40

Art. 9 – Destinazioni d'uso

Sono ammesse le destinazioni d'uso previste nel piano attuativo vigente e nel piano di governo del territorio vigente al momento della presentazione dei titoli edilizi.

Art. 10 – Collaudo delle opere pubbliche

Il collaudo delle opere pubbliche, dovranno essere eseguite da un tecnico abilitato, nominato dal Comune, e dovranno essere completate e approvate entro tre mesi dal ricevimento della comunicazione di ultimazione dei lavori e della documentazione necessaria per le operazioni collaudo.

Decorso tale termine senza che il Comune o altre Amministrazioni competenti abbiano evidenziato per iscritto eventuali difetti dell'opera, la stessa s'intenderà in ogni caso positivamente collaudata, fermo restando a carico dei Soggetti Attuatori ogni responsabilità, in ordine alla corretta e funzionale esecuzione dell'opera stessa.

Le spese tecniche, professionali e di qualsiasi natura, inerenti il collaudo finale, sono comunque a carico dei Soggetti Attuatori.

Tutte le opere di urbanizzazione di comparto e di allacciamento ai pubblici servizi, vanno realizzate con regolarità e continuità, prima o contestualmente alla costruzione degli edifici serviti dalle opere stesse, assicurando la piena funzionalità e agibilità degli edifici.

La manutenzione e la conservazione delle aree e delle opere, ancorché già cedute formalmente al Comune, restano a carico dei soggetti attuatori fino a collaudo anche se effettuato per decorrenza dei termini. I soggetti attuatori si impegnano alla manutenzione ordinaria e straordinaria delle aree verdi realizzate per un periodo di anni 2 dalla data di collaudo

Art. 11 – Opere di urbanizzazione – sotto servizi

I Soggetti Attuatori si impegnano a definire con i gestori dei sotto servizi il progetto definitivo, verificando e adeguando i costi. Sono a carico dei Soggetti Attuatori gli eventuali maggiori costi, o più onerose esigenze.

Art. 12 - Garanzie degli obblighi convenzionali

A garanzia degli obblighi assunti, contestualmente alla stipula della presente convenzione, i Soggetti Attuatori prestano idonee garanzie fideiussorie bancarie o assicurative con scadenza incondizionata, fino alla restituzione dell'originale da parte del Comune o di equipollente lettera liberatoria, per la realizzazione delle opere pubbliche previste in convenzione per un importo complessivo compreso oneri tecnici, di sicurezza e iva di euro 170.000,00. Polizza Fideiussoria emessa da [●] in data [●] n. [●].

Art. 13 – Modifiche

Non costituiscono variante, in fase di esecuzione, le modificazioni planivolumetriche che non alterino le caratteristiche tipologiche d'impostazione dell'otto funzionale, non incidano sul dimensionamento globale dello stesso e non diminuiscano la dotazione di aree per servizi pubblici e di interesse pubblico o generale.

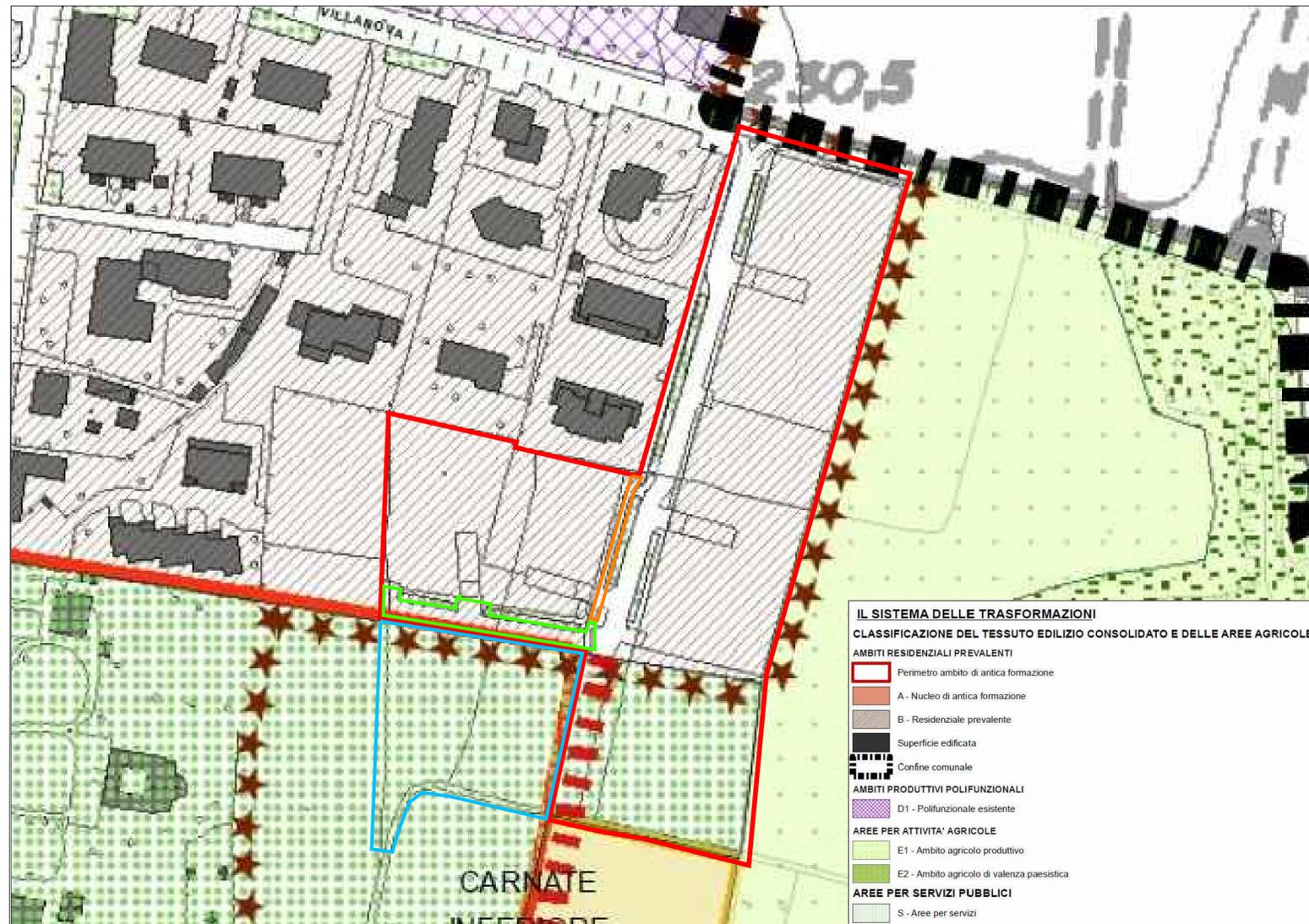
Art. 14 – Oneri e spese dell'atto

Tutte le spese, comprese le imposte e tasse, principali e accessorie, inerenti e dipendenti, riguardanti la Convenzione e gli atti successivi occorrenti alla sua attuazione, come pure le spese riguardanti la redazione dei tipi di frazionamento delle aree in cessione, quelle inerenti i rogiti notarili, le spese

sostenute per la pubblicità legale del Piano Attuativo e ogni altro onere annesso e connesso, sono a carico esclusivo dei Soggetti Attuatori.

Art. 15 – Documentazione

Il progetto di variante al piano attuativo Passirano 1, è parte integrante e sostanziale della presente convenzione, il Comune e i Soggetti Attuatori, in pieno accordo, stabiliscono che gli atti, quali atti pubblici allegati alla delibera di approvazione e per tali motivi depositati negli originali del comune, individuabili unicamente e inequivocabilmente, non vengono allegati materialmente alla convenzione.



ESTRATTO PGT 1:1000

PERIMETRO PL "PASSIRANO 1"

AREE IN CESSIONE :
 Attrezzature/Parco pubblici
 Sede Stradale
 Marciapiede

STRALCIO PGT VIGENTE CON INDIVIDUAZIONE AREE DI INTERVENTO

COMUNE DI CARNATE (MB)
 via XVII MARZO s.n.c.

VARIANTE PIANO ATTUATIVO PASSIRANO 1
 approvato con D.G.C. n°25 del 20/02/2006

PROGETTO : - Modifica disposizione planivolumetrica;
 - Deroga altezza fabbricati;
 - Cessione gratuita dell'area standard a servizi e strada privata esistente;
 - Riqualificazione area boschiva esistente;
 - Realizzazione area a verde pubblica attrezzata.

COMMITTENTE : SGR EDILE S.r.l. via Della Moscova 15 - Milano
 AREA IMMOBILIARE S.r.l. via Del Torchio 1 - Vimercate
 PAGANINI BARBARA via Pastore 18 - Carnate
 PEREGO FABIO via Pastore 18 - Carnate

COMMITTENTI

PROGETTISTA E D.L.

OGGETTO : ESTRATTO PGT



Giuseppe Adelio Sangalli Architetto
 Via Manzoni, 20 - 20882 Bellusco (MB)
 Tel. 0396021331
 info@architettosangalli.it - www.architettosangalli.it

SCALA
 1:1000

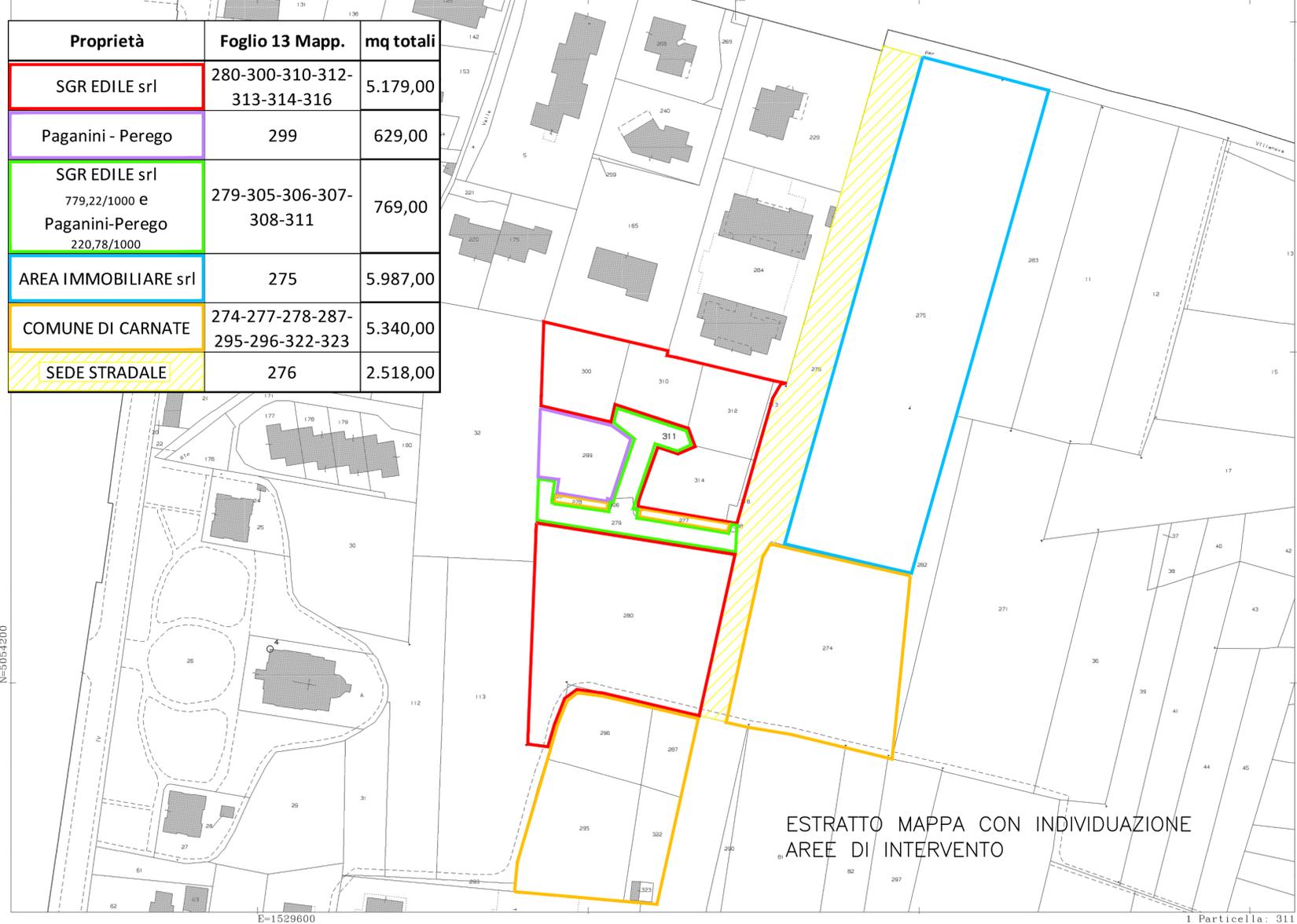
DATA
 OTTOBRE 2020

AGGIORNAMENTO

TAVOLA

1

Proprietà	Foglio 13 Mapp.	mq totali
SGR EDILE srl	280-300-310-312-313-314-316	5.179,00
Paganini - Perego	299	629,00
SGR EDILE srl 779,22/1000 e Paganini-Perego 220,78/1000	279-305-306-307-308-311	769,00
AREA IMMOBILIARE srl	275	5.987,00
COMUNE DI CARNATE	274-277-278-287-295-296-322-323	5.340,00
SEDE STRADALE	276	2.518,00



ESTRATTO MAPPA CON INDIVIDUAZIONE AREE DI INTERVENTO

27-Gen-2020 19-29.1
 Prot. n. T341897/2020
 Scala originale: 1:1000
 Dimensione cornice: 388.000 x 276.000 metri
 Comune: CARNATE
 Foglio: 13
 Particella: 311

COMUNE DI CARNATE (MB)
via XVII MARZO s.n.c.

VARIANTE PIANO ATTUATIVO PASSIRANO 1
approvato con D.G.C. n°25 del 20/02/2006

- PROGETTO : – Modifica disposizione planivolumetrica;
 – Deroga altezza fabbricati;
 – Cessione gratuita dell'area standard a servizi e strada privata esistente;
 – Riqualificazione area boschiva esistente;
 – Realizzazione area a verde pubblica attrezzata.

COMMITTENTE : SGR EDILE S.r.l. via Della Moscova 15 – Milano
 AREA IMMOBILIARE S.r.l. via Del Torchio 1 – Vimercate
 PAGANINI BARBARA via Pastore 18 – Carnate
 PEREGO FABIO via Pastore 18 – Carnate

COMMITTENTI

PROGETTISTA E D.L.

OGGETTO: ESTRATTO MAPPA CON INDIVIDUAZIONE AREE D'INTERVENTO



SCALA
1:1000

DATA
OTTOBRE 2020
AGGIORNAMENTO

TAVOLA

2



PERIMETRO PL "PASSIRANO 1"

AREE IN CESSIONE

- Attrezzature/Parco pubblici
fg.13 mapp.280
- Sede Stradale
fg.13 mapp.279 parte-305-306-307-308
- Marciapiede
fg.13 mapp.313-316 parte

27-Gen-2020 19:29:11 Prot. n. T341897/2020
 Scala originale: 1:1000 Dimensione cornice: 888.000 x 276.000 metri
 Comune: CARNATE Foglio: 13
 E=1529600
 1 Particella: 311

ESTRATTO MAPPA CON INDIVIDUAZIONE AREE IN CESSIONE

COMUNE DI CARNATE (MB)
via XVII MARZO s.n.c.

VARIANTE PIANO ATTUATIVO PASSIRANO 1
approvato con D.G.C. n°25 del 20/02/2006

- PROGETTO : - Modifica disposizione planivolumetrica;
 - Deroga altezza fabbricati;
 - Cessione gratuita dell'area standard a servizi e strada privata esistente;
 - Riqualificazione area boschiva esistente;
 - Realizzazione area a verde pubblica attrezzata.

COMMITTENTE : SGR EDILE S.r.l.	via Della Moscova 15 - Milano
AREA IMMOBILIARE S.r.l.	via Del Torchio 1 - Vimercate
PAGANINI BARBARA	via Pastore 18 - Carnate
PEREGO FABIO	via Pastore 18 - Carnate

COMMITTENTI	PROGETTISTA E D.L.
.....
.....

OGGETTO: ESTRATTO MAPPA CON INDIVIDUAZIONE AREE IN CESSIONE



Giuseppe Adelio Sangalli Architetto
 Via Manzoni, 20 - 20882 Bellusco (MB)
 Tel. 0396021331
 info@architettosangalli.it - www.architettosangalli.it

SCALA
1:1000
DATA
OTTOBRE 2020
AGGIORNAMENTO

TAVOLA
3

COMUNE DI CARNATE (MB)

via XVII MARZO s.n.c.

VARIANTE PIANO ATTUATIVO PASSIRANO 1 approvato con D.G.C. n°25 del 20/02/2006

- PROGETTO :
- Modifica disposizione planivolumetrica;
 - Deroga altezza fabbricati;
 - Cessione gratuita dell'area standard a servizi e strada privata esistente;
 - Riqualificazione area boschiva esistente;
 - Realizzazione area a verde pubblica attrezzata.

COMMITTENTE :	SGR EDILE S.r.l.	via Della Moscova 15	– Milano
	AREA IMMOBILIARE S.r.l.	via Del Torchio 1	– Vimercate
	PAGANINI BARBARA	via Pastore 18	– Carnate
	PEREGO FABIO	via Pastore 18	– Carnate

COMMITTENTI

PROGETTISTA E D.L.

.....
.....

.....

OGGETTO : RELAZIONE TECNICA



Giuseppe Adelio Sangalli Architetto

Via Manzoni, 20 - 20882 Bellusco (MB)
Tel. 0396021331
info@architettosangalli.it - www.architettosangalli.it

SCALA

DATA
OTTOBRE 2020

AGGIORNAMENTO

TAVOLA

4a

RELAZIONE DESCRITTIVA

1. OGGETTO

La presente relazione fornisce le indicazioni tecniche e le caratteristiche dei materiali da impiegare per:

- Realizzazione area a verde pubblica con percorsi ciclo pedonali, area individuata catastalmente al foglio 13 mappale 280 – 296 – 287 – 295 – 322.
- Interventi di riqualificazione aree boschiva esistente e realizzazione di viabilità pubblica di collegamento con la strada vicinale esistente su area individuata catastalmente al foglio 13 mappale 274, con accesso ai mappali 81 e 82.

Le opere che formano oggetto della presente relazione comprendono tutto quanto occorre per fornire le stesse eseguite a perfetta regola d'arte ed in ottemperanza alle vigenti disposizioni di legge, alle norme UNI e CEI vigenti, in rispondenza piena e perfetta al computo metrico estimativo ed alle indicazioni della Direzione Lavori e della Stazione Appaltante ai quali dovrà essere richiesta l'accettazione dei materiali/prodotti/attrezzature prima della loro corretta posa ed installazione.

2. DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

In particolare dovranno essere eseguite tutte le opere e forniture necessarie ai seguenti interventi:

Formazione area a verde pubblica con percorsi ciclo pedonali

- Pulizia di tutta l'area con taglio piante esistenti, trinciatura rovi ed infestanti, estirpazione radici, stesa e modellazione della terra di coltivo, per la formazione di piccole collinette
- Formazione di percorso pedonale: scavo per formazione cassonetto, posa di strato geotessile, tessuto non tessuto, stesa e cilindatura di misto inerte a granulometria stabilizzata, per la formazione di sottofondo
- Fornitura e posa in opera di cordoli in calcestruzzo con sezione trapezoidale retti e/o curvi a delimitazione percorso
- pavimentazione in materiale in stabilizzato naturale, per strade bianche e piste ciclabili, in materiale calcestre cave Moregallo, e sabbia calcarea
- realizzazione di impianto di pubblica illuminazione e relative opere murarie di assistenza: scavo, fornitura e posa di tubi per sistemi interrati, posa in opera di plinto prefabbricato in calcestruzzo per palo da illuminazione con pozzetto incorporato, chiusino compreso.
- Messa a dimora di piante, compresa l'esecuzione dello scavo, la piantagione, il reinterro, la formazione di conca, trasporto del materiale di risulta alla discarica e fornitura di tutti i materiali necessari (tutori in legno, distribuzione di ammendante, di concimi e prima bagnatura con acqua) - Circonferenza del tronco cm 18/20 ACERIS CAMPESTRIS - CARPINUS BETULUS PYRAMIDALIS - TILIO TOMENTOSA- QUERCUS ROBUR- PLATINOIDES EMERAL QUEEN - PIRUS CHANTECLAIR
- Formazione prato comprendente fresatura o vangatura, rastrellatura, seminagione, rinterratura del seme, concimazione.
- Impianto di irrigazione, compreso allacciamenti alla rete idrica pubblica, con fornitura e posa di contatore - opere murarie comprese.
- "ARREDO URBANO: Fornitura e posa in opera di Elementi in rovere filo sega levigato, spigoli smussati non verniciato. Appoggi puntuali realizzati con tubi in

acciaio grezzo premontati e predisposti ad annegamento nel CLS, compresa Relazione di calcolo per l'elemento verticale. Panche n. 3 Totem n. 3 Sedute n. 2.

Interventi di riqualificazione aree boschiva esistente e realizzazione di viabilità pubblica

- Pulizia di tutta l'area boscata con taglio piante esistenti, trinciatura rovi ed infestanti, estirpazione radici, stesa e modellazione terra di coltivo
- Scavo per formazione cassonetto sotto nuova strada, fornitura e posa di strato geotessile, tessuto non tessuto, fornitura stesa e cilindatura di misto inerte a granulometria stabilizzata, per la formazione di sottofondo stradale
- Fornitura e posa in opera di cordoli in calcestruzzo con sezione trapezoidale retti e/o curvi a delimitazione sede stradale
- Formazione in conglomerato bituminoso sabbio ghiaioso tout-venant - con bitume penetrazione 50-70, oppure 70-100, compresi materiali, stendimento con vibrofinitrice e rullatura con rullo di peso adeguato per il raggiungimento della percentuale di vuoti corrispondente alle Norme Tecniche. Spessore finito cm. 10
- Formazione di asfalto tappeto d'usura con bitume penetrazione 50-70, confezionato con graniglia e sabbia, compresi materiali, stendimento con vibrofiniture e rullatura con rullo di peso adeguato per il raggiungimento della percentuale di vuoti corrispondente alle Norme Tecniche. Spessore finito 25 mm con graniglia in pezzatura fino a 0/12
- Messa a dimora di CESPUGLI, compresa l'esecuzione dello scavo, la piantagione, il reinterro, la formazione di conca e fornitura di tutti i materiali necessari (distribuzione di ammendante, di concimi e prima bagnatura con acqua) **FILARE DI MORUS**
- Formazione prato comprendente fresatura o vangatura, rastrellatura, seminagione, rinterratura del seme e concimazione

3. CONFORMAZIONE DEL PROGETTO

La documentazione progettuale predisposta risulta articolata nei seguenti elaborati:

La Direzione Lavori si riserva di fornire in corso di opera eventuali indicazioni e disposizioni per un migliore sviluppo dei lavori stessi. Non verranno in alcun caso accettati i lavori fatti ad arbitrio. Qualora si intenda apportare variazioni ai lavori previsti dovrà attendere approvazione da parte dalla Direzione Lavori. Al termine dei lavori si dovrà consegnare all'Amministrazione Comunale di Carnate una documentazione tecnica definitiva degli impianti realizzati as-buit, con le varianti eventualmente effettuate nel corso dei lavori.

4. MODALITA' ESECUTIVE DELLE OPERE TEMPI DI ESECUZIONE

I lavori oggetto d'appalto dovranno essere iniziati e completati secondo i tempi indicati in convenzione.

E' a carico dell'Impresa appaltatrice e di sua esclusiva spettanza l'attuazione delle misure di sicurezza, ivi compreso il controllo sull'osservanza da parte dei singoli lavoratori delle norme di sicurezza citate e sull'uso dei mezzi di protezione messi a loro disposizione e la predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica e per l'igiene dei lavoratori. Tutti i lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, ed essere resi in opera completi, finiti e funzionanti, con tutte le apparecchiature di completamento necessarie, anche se non espressamente indicate.

5. CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI D'APPALTO

L'esecutore dichiara di essersi recato sul luogo dove debbono eseguirsi i lavori e nelle aree adiacenti e di aver valutato l'influenza e gli oneri conseguenti sull'andamento e sul costo dei lavori, e pertanto di aver presa conoscenza delle condizioni locali, dei campioni e dei mercati di approvvigionamento dei materiali, nonché di tutte le circostanze generali e particolari che

possano aver influito sulla determinazione dei prezzi e delle condizioni contrattuali e che possano influire sulla esecuzione dell'opera; di avere accertato le condizioni di viabilità, di accesso, di impianto del cantiere, dell'esistenza di discariche autorizzate e le condizioni del suolo su cui dovrà sorgere l'opera.

Dichiara inoltre: di aver esaminato minuziosamente e dettagliatamente i lavori previsti sotto il profilo tecnico e delle regole dell'arte, riconoscendolo a norma di legge e a regola d'arte, e di conseguenza perfettamente eseguibile senza che si possano verificare vizi successivi alla ultimazione dei lavori.

6. PRESCRIZIONI GENERALI SUI MATERIALI

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere appaltate dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e senza difetti di sorta, lavorati secondo le migliori regole d'arte e provenienti dai più accreditati Costruttori; dovranno inoltre essere forniti in tempo debito in modo da assicurare l'ultimazione dei lavori nel termine assegnato. Con la dizione "a regola d'arte" si intendono materiali e componenti costruiti secondo le norme tecniche emanate dall'UNI e dal CEI, nonché nel rispetto della legislazione tecnica vigente in materia di sicurezza. Tutti i materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle norme UNI e CEI. Sarà inoltre facoltà della Direzione dei Lavori compiere verifiche e controlli in corso d'opera sui materiali e sugli impianti, e se necessario richiedere adattamenti che dovranno essere tassativamente eseguiti.

7. PROVE DI CONTROLLO E LABORATORI UFFICIALI O APPROVATI DALL'AMMINISTRAZIONE

L'esecutore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove sui materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la preparazione e l'invio dei campioni ai Laboratori Ufficiali o approvati dall'Amministrazione, nonché per le corrispondenti prove ed analisi. I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Tutte le spese relative alla predisposizione di qualsivoglia campionatura ad accertamento ordinato dalla Direzione Lavori sono a totale carico dell'esecutore.

8. NOTE RELATIVE AL COMPUTO METRICO DEI MATERIALI

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti sopra specificati, valgono quelle stabilite dalle vigenti norme UNI. I prezzi elencati sono da intendersi per opere compiute; sono quindi comprensivi delle spese generali, dei noli, dei trasporti, della fornitura del materiale, della mano d'opera e dell'utile di impresa.

9. VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori, la Stazione appaltante si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni della relazione descrittiva.

10. COLLAUDO – VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

Tutte le verifiche e prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati e con il Committente a cura dell'Appaltatore e con la Direzione Lavori. Il materiale, le apparecchiature ed il personale per tutte le prove sottoelencate sono a carico dell'Appaltatore.

11. COLLAUDO FINALE

Una volta eseguite le operazioni preliminari si procederà al collaudo, che avrà lo scopo di accertare il perfetto funzionamento dell'impianto e la rispondenza a quanto prescritto. Dove possibile per i collaudi varranno le Norme UNI vigenti relative.

12. OBBLIGHI ED ONERI COMPRESI

I lavori saranno valutati esclusivamente con i prezzi esposti in contratto e che devono ritenersi accettati dall'esecutore in base ai calcoli di sua convenienza ed a tutto suo rischio.

Nei prezzi netti contrattuali si intende quindi essere compresa e compensata ogni spesa principale ed accessoria, ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera specializzata, qualificata e comune; ogni carico, trasporto e scarico in ascesa e in discesa; ogni lavorazione e magistero per dare i lavori completamente ultimati nel modo prescritto e ciò anche quando non sia fatta esplicita dichiarazione.

13. ONERI E OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'IMPRESA

Sono a carico dell'Impresa la fornitura di tutti i materiali, mano d'opera, mezzi ed attrezzature di lavoro, trasporti e servizi e quanto altro possa comunque occorrere, anche se non specificatamente contemplate, per eseguire nei termini stabiliti i lavori appaltati e consegnarli ultimati a perfetta regola d'arte e in grado di essere normalmente usati per lo scopo cui sono destinati.

Documentazione allegata:

1. Schema di convenzione;
2. Relazione urbanistica e paesistica;
3. Tavola 1 – Estratto P.G.T.
4. Tavola 2 - Estratto mappa con individuazione aree di intervento
5. Tavola 3 - Estratto mappa con individuazione delle aree in cessione
6. Tavola 4 – Progetto preliminare opere di urbanizzazione
 - a. Relazione tecnica
 - b. Computo metrico estimativo
7. Tavola 5 – Planivolumetrico e sezioni;
8. Relazione geologica;
9. Valutazione clima acustico.

COMUNE DI CARNATE (MB)

via XVII MARZO s.n.c.

VARIANTE PIANO ATTUATIVO PASSIRANO 1 approvato con D.G.C. n°25 del 20/02/2006

- PROGETTO :
- Modifica disposizione planivolumetrica;
 - Deroga altezza fabbricati;
 - Cessione gratuita dell'area standard a servizi e strada privata esistente;
 - Riqualificazione area boschiva esistente;
 - Realizzazione area a verde pubblica attrezzata.

COMMITTENTE : SGR EDILE S.r.l.	via Della Moscova 15 – Milano
AREA IMMOBILIARE S.r.l.	via Del Torchio 1 – Vimercate
PAGANINI BARBARA	via Pastore 18 – Carnate
PEREGO FABIO	via Pastore 18 – Carnate

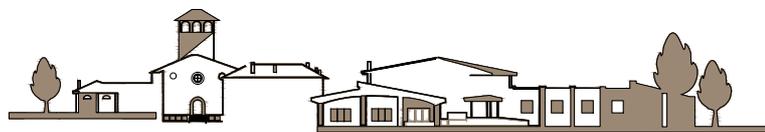
COMMITTENTI

PROGETTISTA E D.L.

.....
.....

.....

OGGETTO : COMPUTO METRICO ESTIMATIVO



Giuseppe Adelio Sangalli Architetto

Via Manzoni, 20 - 20882 Bellusco (MB)
Tel. 0396021331
info@architettosangalli.it - www.architettosangalli.it

SCALA

DATA
OTTOBRE 2020

AGGIORNAMENTO

TAVOLA

4b

PIANO DI LOTTIZZAZIONE Passirano 1 - via 17 marzo - CARNATE

Computo metrico estimativo OPERE DI URBANIZZAZIONE SECONDARIA

Prezzi con riferimento listino Camera di Commercio MILANO

Nuovi Prezzi listino 2020 PRIMO quadrimeste

	DESCRIZIONE	Unità MISURA	QUANTITA'	COSTO unitario	TOTALE
OPERE A SCOMPUTO ONERI: Formazione parco pubblico - OVEST SEDE STRADALE					
1. Voce B - 8 - stimato	Pulizia di tutta l'area con taglio piante esistenti, trinciatura rovi ed infestanti, estirpazione radici	mq.	5400,00	€ 1,50	€ 8.100,00
2. Voce B-8-4-5b + 50% per collinette	Stesa e modellazione terra di coltivo, compreso la fornitura della terra, con mezzi meccanici - per la formazione di piccole collinette	mc.	180,00	€ 35,00	€ 6.300,00
3. Voce B-7-4-35	Scavo per formazione cassonetto sotto PERCORSO PEDONALE, misurato in sezione effettiva compreso il sollevamento del piano di risulta sull'autocarro, con sistemazione in luogo previa autorizzazione dell'Autorità competente				
	mq. 450 x 0,40	mc.	180,00	€ 8,50	€ 1.530,00
4. Voce stimata	Fornitura e posa di strato geotessile, tessuto non tessuto, interposto tra terreno e massicciata				
	mq. 450 x 0,40	mq.	450,00	€ 6,00	€ 2.700,00
5. Voce B-7-4-265	Fornitura stesa e cilindratura con rullo di peso adeguato di misto inerte a granulometria stabilizzata, per la formazione di sottofondo PERCORSO PEDONALE PEDONALE				
	mq. 450 x 0,30	mc.	135,00	€ 36,60	€ 4.941,00
6. Voce B-7-4-237	Fornitura e posa in opera di cordoli in calcestruzzo con sezione trapezoidale o rettangolare realizzati con il metodo a getto. Classe di esposizione XC2. Compresi il piano di appoggio in calcestruzzo e lo scavo. Dimensioni - spessore in sommità 80 mm, spessore base d'appoggio 100 mm, altezza 250 mm, lunghezza 1000 mm				
	- RETTI	ml.	205,00	€ 38,80	€ 7.954,00
	- CURVI MAGGIORAZIONE 50%	ml.	45,00	€ 58,20	€ 2.619,00
7. Voce stimata	Formazione di pavimentazione in materiale in stabilizzato naturale, ideale per pavimentazioni all'aperto, pedonali, strade bianche e piste ciclabili, in materiale CALCESTRE 0-20 cave MOREGALLO, spessore cm 10 e soprastante SABBIA CALCAREA 0-40 spessore cm. 2 La posa di Calcestre dovrà essere eseguita con MINI ESCAVATORE e successivamente compattata con l'ausilio di rullo compattatore, in due fasi diverse, per ogni singolo strato Realizzato con la giusta pendenza, per lo scolo delle acque.	mq.	380,00	€ 18,00	€ 6.840,00
8. Voce B-7-4-220	Scavo non armato per servizi tecnologici (pubblica illuminazione), con sistemazione in luogo previa autorizzazione dell'Autorità competente, eseguito con mezzi meccanici, compreso successivo reinterro.	mc.	30,00	€ 6,20	€ 186,00
9. Voce B-7-4-456	Fornitura e posa di Tubi per sistemi interrati (cavidotti in tubo corrugato a doppio strato in polietilene ad alta densità). Escluso scavo, piano di appoggio, rinforco e riempimento. <u>Diametro 125 per pubblica illuminazione.</u>	ml.	100,00	€ 14,15	€ 1.415,00
10. Voce B-7-4-440	Calcestruzzo c12/15 - X0 - S3 gettato in opera senza ausilio di cassette per rinforchi e sottofondi di canalizzazioni (pubblica illuminazione) fino a quota - 3,5 m sotto il piano di campagna'	mc.	10,00	€ 66,62	€ 666,20
11. Voce A - 3.3 - 5b	Fornitura e posa in opera di plinto prefabbricato in calcestruzzo per palo da illuminazione con pozzetto incorporato, chiusino compreso. Classe di resistenza del calcestruzzo C25/30. Compreso lo scavo, il reinterro, il piano di appoggio in cls. e il rinforco	n.	5,00	€ 300,00	€ 1.500,00
12. Voce stimata	IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE				
	A Cavo multipolare in corda flessibile in rame rosso tipo FG16OR16 tensione nominale 0,6/1 KV isolato in gomma HEPR di qualità G16, con guaina in PVC di qualità R16, limitata diffusione di fuoco e di fumo, classe di reazione al fuoco (Cca-s3,d1,a3) conforme CPR UE 305/11; compreso accessori di siglatura e fissaggio per la posa in opera in canali o tubazioni; formazione e sezione 2x2,5 mmq.	m	50,00	€ 1,73	€ 86,50

	B	Cavo multipolare in corda flessibile in rame rosso tipo FG16OR16 tensione nominale 0,6/1 KV isolato in gomma HEPR di qualità G16, con guaina in PVC di qualità R16, limitata diffusione di fuoco e di fumo, classe di reazione al fuoco (Cca-s3,d1,d3) conforme CPR UE 305/11; compreso accessori di siglatura e fissaggio per la posa in opera in canali o tubazioni; formazione e sezione 4x6 mmq.	m	220,00	€	4,39	€	965,80
	C	Palo conico diritto di sostegno corpi illuminanti, in lamiera acciaio pressopiegata e saldata, zincata a caldo dopo la lavorazione, asola ingresso cavi, asola per morsetteria da incasso, bullone di messa a terra, altezza totale 5500 mm, diametro base 115 mm, diametro testa 60 mm, spessore 3 mm ; comprensivo di manicotto termorestringente anticorrosione, tubazione di raccordo con pozzetto di derivazione, livellatura di perpendicolarità nella sede del plinto.	n	5,00	€	338,28	€	1.691,40
	D	Morsetteria da incasso per palo illuminazione stradale, corpo in resina poliammidica autoestinguente, doppio isolamento, n. 4 morsetti portata nominale 16A, n. 1 portafusibile 5x20 mm lmax 10A, dimensione della feritoia 38x132 mm.Morsetteria incasso per palo illuminazione 4 poli 16 mmq portafusibile 1P 20A	n	5,00	€	22,35	€	111,75
	E	Portella coprimorsetteria da incasso per palo illuminazione, in pressofusione di alluminio, con viti di fissaggio a testa triangolare, diametro del palo 101-114 mm, dimensioni asola 38x132 mm. Portella coprimorsetteria per palo illuminazione diametro 101/114 mm	n	5,00	€	13,18	€	65,90
	F	Giunzione per cavo di bassa tensione passante o derivato, su cavo unipolare fino a 50 mmq o multipolare fino a 4x2,5 mmq, categoria I ad isolante estruso schermati, non schermati o a neutro concentrico, in materiale resina isolante siliconica riaccessibile.	n	6,00	€	37,88	€	227,28
	G	Armatura stradale testapalo LED, corpo in alluminio pressofuso con alette di dissipazione integrate nella copertura, attacco a palo inclinabile. ottica combinata ad alto rendimento con recuperatore di flusso in polycarbonato V0 metallizzato, diffusore in vetro trasparente temperato resistente agli shock termici e agli urti, connettore stagno IP67 per il collegamento alla linea, completa di accessori di fissaggio, connessioni conduttori; potenza 67W 6400lm, grado di protezione IP66.	n	5,00	€	525,29	€	2.626,45
	H	Proiettore corpo in alluminio pressofuso, riflettore in alluminio preanodizzato, diffusore in PMMA, compreso accessori di fissaggio, connessione conduttori; potenza 25W, flusso luminoso 3000lm; grado di protezione IP66.	n	2,00	€	220,40	€	440,80
	I	Materiale vario per installazione	n	1,00	€	90,00	€	90,00
	L	Progetto elettrico, documentazione tecnica e dichiarazione di conformità	n	1,00	€	500,00	€	500,00
	13. Voce stimata	Assistenza muraria all'elettricista per la posa dei pali, impianti per il sollevamento, piani di posa , inghisaggi, ecc.	€.	6.805,88		30,00%	€	2.041,76
	14. Voce stimata	Allacciamenti alla rete energia elettrica , con collegamento alla rete di pubblica illuminazione esistente	n.	1,00	€	1.000,00	€	1.000,00
	15. Voce stimata	Sistemazione ed adeguamento di aiuole esistenti con rimozione, sostituzione e/o spostamento di cordoli, demolizione di calcestruzzo per formazione aiuola. Diserbo, fornitura e stesa terra di coltivo, semina e concimazione. A CORPO	n	1,00	€	3.500,00	€	3.500,00
	16. Voce B-8-4-80	Messa a dimora di piante, compresa l'esecuzione dello scavo, la piantagione, il reinterro, la formazione di conca, trasporto del materiale di risulta alla discarica e fornitura di tutti i materiali necessari (tutori in legno, distribuzione di ammendante, di concimi e prima bagnatura con acqua) - Circonferenza del tronco cm 18/20						
		ACERIS CAMPESTRIS	n.	2,00	€	270,00	€	540,00
		CARPINUS BETULUS PYRAMIDALIS	n.	11,00	€	233,00	€	2.563,00
		TILIO TOMENTOSA	n.	10,00	€	300,00	€	3.000,00
		QUERCUS ROBUR	n.	3,00	€	400,00	€	1.200,00
		PLATINOIDES EMERAL QUEEN	n.	1,00	€	300,00	€	300,00
		PIRUS CHANTECLAIR	n.	5,00	€	350,00	€	1.750,00
	17. Voce B-8-4-110	Formazione prato comprendente fresatura o vangatura, rastrellatura, seminazione, rinterratura del seme. Escluso concimazione e seme	mq.	5400,00	€	3,05	€	16.470,00
	18. Voce B-8-3-45	Miscuglio per prato da giardino						
		mq. 5400,00 x kg.0,16/mq.	kg.	864,00	€	5,63	€	4.864,32
	19. Voce B-8-4-130	Concimazione prati con concimi chimici	mq.	5550,00	€	0,07	€	388,50
	20. Voce stimata	IMPIANTO DI IRRIGAZIONE	mq.	5000,00	€	3,00	€	15.000,00

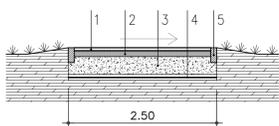
21. Voce stimata	Allacciamenti alla rete idrica pubblica , con fornitura e posa di contatore - opere murarie comprese	n.	1,00	€ 800,00	€ 800,00
22. Voce stimata	ARREDO URBANO: Fornitura e posa in opera di Elementi in rovere filo sega levigato, spigoli smussati non verniciato Appoggi puntuali realizzati con tubi in acciaio grezzo premontati e predisposti ad annegamento nel CLS, compresa Relazione di calcolo per l'elemento verticale				
	Panche cm 300 x 40 x 40	n	3,00	€ 1.950,00	€ 5.850,00
	Totem cm 300 x 40 x 40	n	3,00	€ 2.350,00	€ 7.050,00
	Sedute cm 500 x 30 x 30	n	2,00	€ 1.850,00	€ 3.700,00
TOTALE OPERE A SCOMPUTO ONERI: Formazione parco pubblico					€ 121.574,66
OPERE SENZA SCOMPUTO: Formazione verde pubblico e strada - EST SEDE STRADALE					
1. Voce B - 8 - stimato	Pulizia di tutta l'area boscata con taglio piante esistenti, trinciatura rovi ed infestanti, estirpazione radici	mq.	2100,00	€ 2,50	€ 5.250,00
2. Voce B-8-4-5b + 50% per collinette	Stesa e modellazione terra di coltivo, compreso OVE NECESSARIO la fornitura della terra, con mezzi meccanici -	mc.	20,00	€ 35,00	€ 700,00
3. Voce B-7-4-35	Scavo per formazione cassonetto sotto NUOVA STRADA, misurato in sezione effettiva compreso il sollevamento del piano di risulta sull'autocarro, con sistemazione in luogo previa autorizzazione dell'Autorita competente				
	mq. 150 x 0,50	mc.	75,00	€ 8,50	€ 637,50
4. Voce stimata	Fornitura e posa di strato geotessile, tessuto non tessuto, interposto tra terreno e massicciata				
		mq.	150,00	€ 6,00	€ 900,00
5. Voce B-7-4-265	Fornitura stesa e cilindatura con rullo di peso adeguato di misto inerte a granulometria stabilizzata, per la formazione di sottofondo STRADALE				
	mq. 450 x 0,40	mc.	60,00	€ 36,60	€ 2.196,00
6. Voce B-7-4-237	Fornitura e posa in opera di cordoli in calcestruzzo con sezione trapezoidale o rettangolare realizzati con il metodo a getto. Classe di esposizione XC2. Compresi il piano di appoggio in calcestruzzo e lo scavo. Dimensioni - spessore in sommità 80 mm, spessore base d'appoggio 100 mm, altezza 250 mm, lunghezza 1000 mm				
	- RETTI	ml.	85,00	€ 38,80	€ 3.298,00
7. Voce B-7-4-295	Formazione in conglomerato bituminoso sabbio ghiaioso <u>tout-venant</u> - con bitume penetrazione 50-70, oppure 70-100, compresi materiali, stendimento con vibrofinitrice e rullatura con rullo di peso adeguato per il raggiungimento della percentuale di vuoti corrispondente alle Norme Tecniche, con spessori finiti non inferiori a 6 cm, misurati per spessori finiti, per superfici sino a 2500 mq al 3,5% - 4,5% di bitume sul peso degli inerti, con pezzatura massima degli inerti di 30 mm:" - <u>Spessore finito cm. 10</u>				
		mq.	150,00	€ 16,20	€ 2.430,00
8. Voce B-7-4-300b	Formazione di asfalto <u>tappeto d'usura</u> con bitume penetrazione 50-70, confezionato con graniglia e sabbia, compresi materiali, stendimento con vibrofinitrice e rullatura con rullo di peso adeguato per il raggiungimento della percentuale di vuoti corrispondente alle Norme Tecniche, misurati per spessori finiti, per superfici sino a 2500 mq". Spessore finito 25 mm con graniglia in pezzatura fino a 0/12				
		mq.	150,00	€ 8,85	€ 1.327,50
15. Voce B-8-4-80	Messa a dimora di CESPUGLI, compresa l'esecuzione dello scavo, la piantagione, il reinterro, la formazione di conca, trasporto del materiale di risulta alla discarica e fornitura di tutti i materiali necessari (distribuzione di ammendante, di concimi e prima bagnatura con acqua)				
	FILARE DI MORUS	n.	1,00	€ 900,00	€ 900,00
16. Voce B-8-4-110	Formazione prato comprendente fresatura o vangatura, rastrellatura, seminazione, rinterratura del seme. Escluso concimazione e seme	mq.	150,00	€ 3,05	€ 457,50
17. Voce B-8-3-45	Miscuglio per prato da giardino				
	mq. 150,00 x kg.0,16/mq.	kg.	24,00	€ 5,63	€ 135,12
18. Voce B-8-4-130	Concimazione prati con concimi chimici	mq.	150,00	€ 0,07	€ 10,50
TOTALE OPERE SENZA SCOMPUTO: Formazione verde pubblico e strada - EST SEDE STRADALE					€ 18.242,12
TOTALE computo metrico urbanizzazioni					€ 139.816,78



LEGENDA PLANIMETRIA

- STRADA CON PAVIMENTAZIONE IN ASFALTO
- ACCESSO AI MAPPALI 81-82
- PASSAGGI PEDONALI CON PAVIMENTAZIONE IN MATERIALE CALCESTRE
- PARCO PUBBLICO CON ESSENZE ARBOREE :
- TT n.10 TILIO TOMENTOSA
- Q n.3 QUERCUS ROBUR
- PC n.5 PIRUS CHANTECLAIR
- A n.2 ACERI
- C n.11 CARPINUS
- PE n.1 PLATINOIDES EMERALD QUEEN
- n.1 FILARE DI MORUS
- COLLINETTA
- n.3 PANCHINE 300x40x40
- n.2 PANCHINE 500x30x30
- n.3 TOTEM 40x40x300
- n.5 PUNTI LUCE
- n.2 FARI PER ILLUMINAZIONE PIAZZETTA

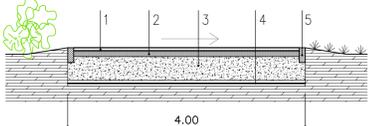
SEZIONE A-A



LEGENDA SEZIONE A-A

- 1) MATERIALE SABBIA CALCEAREA 0-40 MOREGALLO cm 2
- 2) MATERIALE CALCESTRE 0-20 MOREGALLO cm 10
- 3) SOTTOFONDO MISTO INERTE STABILIZZANTE cm 30
- 4) STRATO GEOTESSILE TESSUTO NON TESSUTO
- 5) CORDOLO IN C.A.V. PREFABBRICATO

SEZIONE B-B



LEGENDA SEZIONE B-B

- 1) TAPPETINO DI USURA cm 2,5
- 2) TOUT-VENANT cm 10
- 3) SOTTOFONDO MISTO INERTE STABILIZZANTE cm 40
- 4) STRATO GEOTESSILE TESSUTO NON TESSUTO
- 5) CORDOLO IN C.A.V. PREFABBRICATO

PLANIMETRIA OPERE DI URBANIZZAZIONE 1:400

- 1) Riqualficazione area boschiva esistente e realizzazione di viabilità pubblica
- 2) Realizzazione area a verde pubblica attrezzata con percorsi ciclopedonali

COMUNE DI CARNATE (MB)
via XVII MARZO s.n.c.

VARIANTE PIANO ATTUATIVO PASSIRANO 1
approvato con D.G.C. n°25 del 20/02/2006

- PROGETTO : - Modifica disposizione planivolumetrica;
- Deroga altezza fabbricati;
- Cessione gratuita dell'area standard a servizi e strada privata esistente;
- Riqualificazione area boschiva esistente;
- Realizzazione area a verde pubblica attrezzata.

COMMITTENTE : SGR EDILE S.r.l.	via Della Moscova 15 - Milano
AREA IMMOBILIARE S.r.l.	via Del Torchio 1 - Vimercate
PAGANINI BARBARA	via Pastore 18 - Carnate
PEREGO FABIO	via Pastore 18 - Carnate

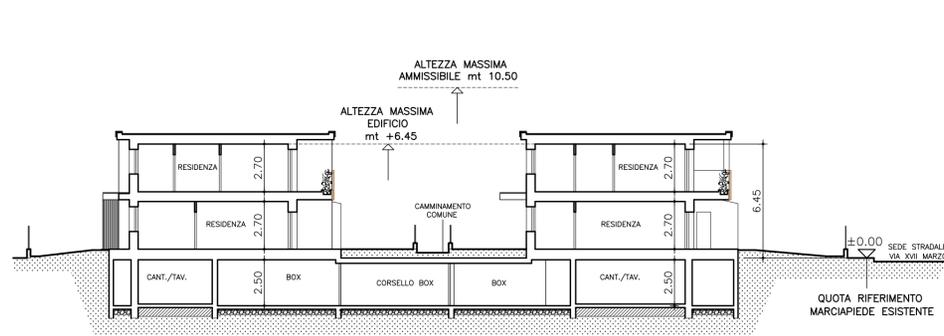
COMMITTENTI PROGETTISTA E D.L.

OGGETTO: PROGETTO PRELIMINARE OPERE DI URBANIZZAZIONE

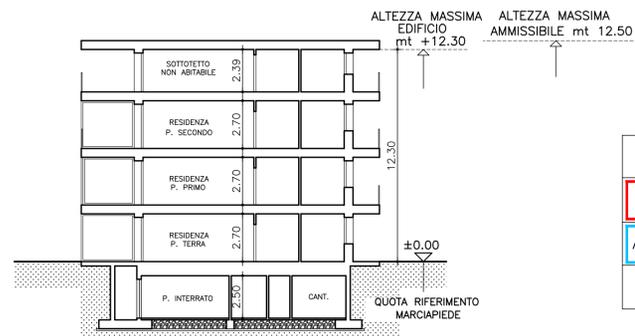
Giuseppe Adelio Sangalli Architetto
Via Manzoni, 20 - 20882 Bellusco (MB)
Tel. 0396021531
info@architettoasangalli.it - www.architettoasangalli.it

SCALA
1:400-1:50
DATA
OTTOBRE 2020
AGGIORNAMENTO

TAVOLA
4



SEZIONE X-X 1:200
 PROPRIETA' SGR EDILE SRL



SEZIONE Y-Y 1:200
 PROPRIETA' AREA IMMOBILIARE SRL

RIPARTIZIONE IN PERCENTUALE VOLUMETRICA

Proprietà	mq	%
SGR EDILE SRL	2.633,00	22,80%
AREA IMMOBILIARE SRL	8.905,00	77,20%
TOTALE	11.538,00	100,00%



PLANIVOLUMETRICO 1:500

COMUNE DI CARNATE (MB)
 via XVII MARZO s.n.c.

VARIANTE PIANO ATTUATIVO PASSIRANO 1
 approvato con D.G.C. n°25 del 20/02/2006

- PROGETTO : - Modifica disposizione planivolumetrica;
 - Deroga altezza fabbricati;
 - Cessione gratuita dell'area standard a servizi e strada privata esistente;
 - Riqualificazione area boschiva esistente;
 - Realizzazione area a verde pubblica attrezzata.

COMMITTENTE : SGR EDILE S.r.l. via Della Moscova 15 - Milano
 AREA IMMOBILIARE S.r.l. via Del Torchio 1 - Vimercate
 PAGANINI BARBARA via Pastore 18 - Carnate
 PEREGO FABIO via Pastore 18 - Carnate

COMMITTENTI PROGETTISTA E D.L.

OGGETTO : PLANIVOLUMETRICO E SEZIONI



SCALA
 1:500-1:200
 DATA
 OTTOBRE 2020
 AGGIORNAMENTO

TAVOLA
 5

**PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
COMUNE DI CARNATE**

**VALUTAZIONE PREVISIONALE
DI CLIMA ACUSTICO
RELAZIONE TECNICA**

LEGGE 26 OTTOBRE 1995 N° 447
LEGGE REGIONALE 10 AGOSTO 2001 N° 13
DGR 8 MARZO 2002 N° 7/8313

<i>Opere relative a:</i>	NUOVI EDIFICI RESIDENZIALI
<i>Località:</i>	VIA XVII MARZO – CARNATE (MB)
<i>Committente:</i>	SGR EDILE S.r.l.
<i>Data</i>	8 LUGLIO 2020
<i>Rif.</i>	077_2020
<i>Il tecnico estensore:</i>	DOTT. ANDREA BREVIARIO  
<i>Visto:</i>	DOTT. PAOLO GRIMALDI  
<i>Committente:</i>	

dott. Paolo Grimaldi – Studio di Acustica Applicata		
Committente: SGR EDILE S.r.l.	Progetto: NUOVI EDIFICI RESIDENZIALI	
Documento: VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO	Versione: 01	

INDICE

1	PREMESSA	3
2	IL QUADRO NORMATIVO IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO	4
2.1	LEGISLAZIONE FONDAMENTALE	4
2.2	DEFINIZIONI	5
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO - SITUAZIONE ACUSTICA ANTE-OPERAM	6
3.1	DESCRIZIONE DELLA ZONA DI UBICAZIONE DELL'INTERVENTO	6
3.2	LIMITI ACUSTICI DI RIFERIMENTO	10
3.3	CLIMA ACUSTICO ATTUALMENTE PRESENTE	12
3.3.1	<i>COSIDERAZIONI GENERALI SULLE SORGENTI SONORE RISCONTRATE</i>	<i>12</i>
3.3.2	<i>METODO DI INDAGINE</i>	<i>12</i>
3.3.3	<i>RISULTATI DELLE MISURE DEL RUMORE</i>	<i>14</i>
3.3.4	<i>COMMENTO AI RISULTATI DELLA MISURA EFFETTUATA</i>	<i>14</i>
4	VALUTAZIONE PREVISIONALE DEL CLIMA ACUSTICO	16
5	CONCLUSIONI	17
6	ALLEGATI	18

INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 1:	LIMITI ACUSTICI ZONIZZAZIONE ACUSTICA VIGENTE	10
TABELLA 2:	LIMITI DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI	10
TABELLA 3:	STRUMENTAZIONE IMPIEGATA PER I RILIEVI FONOMETRICI	13
TABELLA 4:	RISULTATI DELLA MISURA EFFETTUATA	14
TABELLA 5:	RISULTATI DELLA MISURA EFFETTUATA (L90)	14

INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1:	UBICAZIONE DEL LUOGO DI INDAGINE	6
FIGURA 2:	IMMAGINE DELL'EDIFICIO IN ESAME	7
FIGURA 3:	TAVOLA DI PROGETTO – LOTTO 1	8
FIGURA 4:	TAVOLA DI PROGETTO – LOTTO 2	8
FIGURA 5:	TAVOLA DI PROGETTO – LOTTO 3	9
FIGURA 6:	ZONIZZAZIONE ACUSTICA	11

dott. Paolo Grimaldi – Studio di Acustica Applicata		
Committente: SGR EDILE S.r.l.	Progetto: NUOVI EDIFICI RESIDENZIALI	
Documento: VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO	Versione: 01	

1 PREMESSA

Su incarico della Società SGR EDILE S.r.l., avente sede legale in Via della Moscova, 15 nel comune di Milano, viene redatta la presente relazione tecnica al fine di verificare il clima acustico della zona interessata dalla realizzazione di nuovi edifici residenziali multipiano, in Via XVII Marzo, nel Comune di Carnate, provincia di Monza e della Brianza. Gli edifici di progetto verranno realizzati in una zona a destinazione d'uso prevalentemente residenziale.

Il clima acustico della zona, influenzato soprattutto dal rumore determinato dal traffico veicolare in transito lungo le infrastrutture stradali limitrofe, è stato valutato secondo le modalità indicate dalla D.G.R. 8313/2002, ed è sostanzialmente organizzato secondo le seguenti fasi:

- Valutazione dello stato di fatto ante-operam, in termini, ovviamente, di situazione acustica della zona prima della realizzazione dell'intervento edilizio;
- Analisi acustica delle sorgenti sonore esistenti e future, connesse con il progetto in esame;
- Confronto dei risultati delle rilevazioni fonometriche con la classificazione acustica del Comune di Carnate e con la normativa di settore vigente.

dott. Paolo Grimaldi – Studio di Acustica Applicata		
Committente: SGR EDILE S.r.l.	Progetto: NUOVI EDIFICI RESIDENZIALI	
Documento: VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO	Versione: 01	

2 IL QUADRO NORMATIVO IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO

2.1 LEGISLAZIONE FONDAMENTALE

Prima di entrare nel dettaglio della trattazione tecnica del problema, si ritiene opportuno elencare la legislazione fondamentale di riferimento in materia di acustica ambientale e inquinamento acustico.

- **D.P.C.M. 1 marzo 1991:** Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- **Legge 26 ottobre 1995 n° 447:** Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- **D.P.C.M. 14 novembre 1997:** Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
- **D.P.C.M. 5 dicembre 1997:** Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
- **D.M. 16 marzo 1998:** Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.
- **Legge Regionale 10 agosto 2001 n° 13:** Norme in materia di inquinamento acustico.
- **D.P.R. 16 novembre 1998 n° 459:** "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario."
- **D.G.R. 8 marzo 2002 n° 7/8313:** Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e valutazione previsionale di clima acustico.
- **D.P.R. 30 marzo 2004 N° 142:** Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995 n° 447.

dott. Paolo Grimaldi – Studio di Acustica Applicata		
Committente: SGR EDILE S.r.l.	Progetto: NUOVI EDIFICI RESIDENZIALI	
Documento: VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO	Versione: 01	

2.2 DEFINIZIONI

Si riassume il significato della simbologia utilizzata nel seguito della presente relazione, evidenziando che le definizioni sono tratte dagli allegati tecnici al D.M. 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”:

- **LA: Livello di rumore ambientale** – è il livello di rumore raggiunto con il contributo di tutte le sorgenti disturbanti esaminate. È il livello di rumore che si confronta con i limiti acustici stabiliti dalla zonizzazione.
- **LR: Livello di rumore residuo** – è il livello di rumore che si ottiene eliminando le specifiche sorgenti disturbanti.
- **LD: Livello differenziale** – è il livello di rumore che si ottiene dalla differenza tra L_A e L_R .
- **TR: tempo di riferimento** - rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.
- **To: tempo di osservazione** - è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
- **Tm: tempo di misura** – durata delle misure effettuate, rappresentativa del fenomeno acustico in osservazione.
- **SEL:** livello sonoro di un singolo evento
- **$L_{Aeq,TR}$: Livello di pressione sonora ponderata “A” nel periodo di riferimento:** è il livello di rumore L_A riferito al tempo di riferimento diurno o notturno, calcolato utilizzando la tecnica del campionamento, e considerando come tempo di osservazione T_o il periodo di tempo in cui si verifica il fenomeno sonoro in esame, relativo quindi al funzionamento di un determinato macchinario o dell'intero stabilimento.
- **Leq(A): Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A:** è l'indicatore acustico utilizzato per le rilevazioni fonometriche e per confrontare i risultati con i valori limite di immissione, emissione e differenziali.
- **LN: Livello sonoro percentili;** rappresenta il livello di pressione sonora superato per l'N per cento del tempo di misura.

dott. Paolo Grimaldi – Studio di Acustica Applicata		
Committente: SGR EDILE S.r.l.	Progetto: NUOVI EDIFICI RESIDENZIALI	
Documento: VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO	Versione: 01	

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO - SITUAZIONE ACUSTICA ANTE-OPERAM

3.1 DESCRIZIONE DELLA ZONA DI UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento edilizio, oggetto della presente relazione, verrà eseguito nel Comune di Carnate, Provincia di Monza e della Brianza, in una zona a destinazione d'uso prevalentemente residenziale, in Via XVII Marzo.

Dai sopralluoghi effettuati è emersa, in prossimità dell'area in esame, la presenza di edifici residenziali e aree agricole.

Sono da considerarsi come sorgenti sonore più significative presenti nell'area in esame i veicoli in transito lungo le infrastrutture stradali limitrofe; in prossimità dell'area in esame non si riscontra la presenza di sorgenti sonore fisse particolarmente significative dal punto di vista della rumorosità indotta.

Nella figura 1 si riporta l'ubicazione del luogo di indagine e la posizione del punto di misura.

Figura 1: Ubicazione del luogo di indagine



Figura 2: Immagine dell'edificio in esame

L'intervento edilizio in esame prevede la realizzazione di edifici residenziale in tre lotti così organizzati:

Lotto 1:

- 2 edifici residenziali multipiano

Lotto 2:

- 8 villette a 2 piani

Lotto 3:

- 6 ville unifamiliari a 2 piani.

Figura 3: Tavola di progetto – Lotto 1

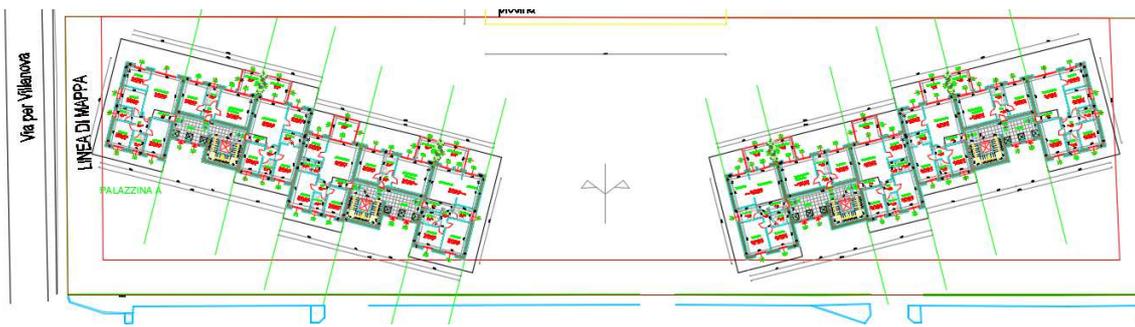


Figura 4: Tavola di progetto – Lotto 2



Figura 5: Tavola di progetto – Lotto 3



3.2 LIMITI ACUSTICI DI RIFERIMENTO

L'area di ubicazione del sito di indagine è classificata dalla zonizzazione acustica, vigente, del territorio comunale di Carnate, in classe II^a; nella tabella sottostante si riporta la classificazione acustica delle zone circostanti l'area in esame:

Tabella 1: Limiti acustici zonizzazione acustica vigente

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'INSEDIAMENTO E DELLE ZONE CIRCOSTANTI				
Zonizzazione vigente	Luogo	Classe acustica	Limiti immissione diurno/notturno	Limiti emissione diurno/notturno
	Aree interessate dal progetto in esame	Classe II ^a	55 dB(A)/45 dB(A)	50 dB(A)/40 dB(A)
	Aree agricole limitrofe	Classe III ^a	60 dB(A)/50 dB(A)	55 dB(A)/45 dB(A)
	Aree residenziali limitrofe	Classe II ^a	55 dB(A)/45 dB(A)	50 dB(A)/40 dB(A)
	Infrastrutture stradali limitrofe	Classe III ^a	60 dB(A)/50 dB(A)	55 dB(A)/45 dB(A)
		Classe II ^a	55 dB(A)/45 dB(A)	50 dB(A)/40 dB(A)

Tutte le infrastrutture stradali limitrofe l'area in esame sono classificate, come strade di tipo "E" Urbana di quartiere o "F".

Di seguito vengono definite le fasce di pertinenza acustica di ogni strada e i limiti da rispettare.

Tabella 2: Limiti delle infrastrutture stradali

TIPO DI STRADA	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
		Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
E – Urbana di quartiere	30	Limiti della zonizzazione acustica comunale			
F – Locale	30	Limiti della zonizzazione acustica comunale			

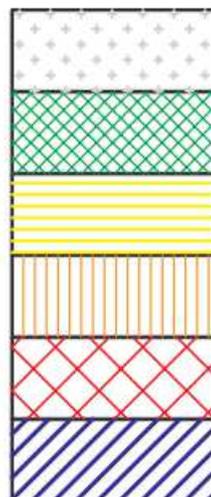
Di seguito, in figura 4, si riporta un estratto della classificazione acustica vigente di Carnate relativa all'area di indagine.

Figura 6: Zonizzazione acustica



CLASSI DI DESTINAZIONE
D'USO DEL TERRITORIO

CAMPITURA



- I AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE
- II AREE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI
- III AREE DI TIPO MISTO
- IV AREE AD INTENSA ATTIVITA' UMANA
- V AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI
- VI AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI

dott. Paolo Grimaldi – Studio di Acustica Applicata		
Committente: SGR EDILE S.r.l.	Progetto: NUOVI EDIFICI RESIDENZIALI	
Documento: VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO	Versione: 01	

3.3 CLIMA ACUSTICO ATTUALMENTE PRESENTE

3.3.1 COSIDERAZIONI GENERALI SULLE SORGENTI SONORE RISCONTRATE

Il clima acustico attualmente rilevabile è controllato dalle seguenti sorgenti sonore principali:

- a) Rumore proveniente dal **traffico veicolare** decorrente lungo le infrastrutture stradali limitrofe: tale rumore si manifesta sia durante il tempo di riferimento diurno che quello notturno in modo discontinuo con intensità variabile.
- b) **Rumori occasionali** determinati dal vociferare di persone, versi di animali e cantieri edili: i rumori generati da tali sorgenti sonore sono comunque da considerarsi poco significativi ai fini della presente relazione.

3.3.2 METODO DI INDAGINE

Il clima acustico attuale è stato valutato attraverso l'effettuazione di una misura della durata di circa 24 ore posizionando una stazione semi-mobile a circa 4 metri dal piano campagna, lungo Via XVII Marzo, dove verrà realizzata la facciata dell'edificio maggiormente esposta alle emissioni sonore determinate dal traffico veicolare.

Obiettivo dell'indagine è stato quello di valutare la situazione acustica esistente e stabilire quindi se:

- il clima acustico dell'area è compatibile con l'intervento edilizio in esame e con la destinazione d'uso;
- in caso di clima acustico particolarmente critico, la necessità di garantire particolari interventi di isolamento acustico al fine di garantire un adeguato comfort acustico all'interno dell'edificio.

La misura è stata effettuata con il metodo del campionamento ad intervalli predefiniti, in modo da dettagliare maggiormente l'andamento del fenomeno acustico nel tempo. Lo strumento pertanto è stato impostato per acquisire una misura al minuto.

Tale metodo di indagine appare appropriato in quanto il traffico veicolare costituisce la sorgente predominante, anche se fluttuante, che influenza il clima acustico dell'area destinata alla realizzazione del progetto.

Tutte le operazioni di rilevazione del rumore sono state effettuate in conformità al disposto degli allegati tecnici A e B al D.M. 16 marzo 1998, utilizzando la strumentazione tecnica riportata nella tabella seguente:

dott. Paolo Grimaldi – Studio di Acustica Applicata		
Committente: SGR EDILE S.r.l.	Progetto: NUOVI EDIFICI RESIDENZIALI	
Documento: VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO	Versione: 01	

Tabella 3: Strumentazione impiegata per i rilievi fonometrici

Tipo	Marca e modello	N° matricola	Taratura	Certificato taratura n°
Fonometro integratore	Bruel & Kjaer 2236	1856159	21/09/2018	EPT.18.FON.375
Microfono	Bruel & Kjaer 4189	2289348	21/09/2018	EPT.18.FON.375
Calibratore	Bruel & Kjaer 4231	1882158	24/09/2018	EPT.18.CAL.379
Cavo prolunga	Bruel & Kjaer			
Cuffia antivento	Bruel & Kjaer			

dott. Paolo Grimaldi – Studio di Acustica Applicata		
Committente: SGR EDILE S.r.l.	Progetto: NUOVI EDIFICI RESIDENZIALI	
Documento: VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO	Versione: 01	

3.3.3 RISULTATI DELLE MISURE DEL RUMORE

Si riportano i risultati della rilevazione fonometrica effettuata nel punto di misura precedentemente evidenziato nella figura 1.

Tabella 4: Risultati della misura effettuata

Postazione di misura	Leq(A) giornaliero – dB(A)	Leq(A) diurno - dB(A)	Leq(A) notturno - dB(A)
Area interessata dell'intervento edilizio	44,4	45,5	40,9

Di seguito si riportano anche i valori percentili L₉₀, sia del Tr diurno che del Tr notturno: si ricorda che il valore statistico L₉₀, può ritenersi indicativo del rumore presente nella zona escludendo il contributo di sorgenti sonore non costanti e/o occasionali, come ad esempio il transito di veicoli e il verso degli animali.

Tabella 5: Risultati della misura effettuata (L90)

Postazione di misura	L ₉₀ giornaliero	L ₉₀ diurno	L ₉₀ notturno
Area interessata dell'intervento edilizio	41,5	38,8	31,7

I report con i dettagli della misura sono riportati negli allegati alla presente relazione.

3.3.4 COMMENTO AI RISULTATI DELLA MISURA EFFETTUATA

Dall'analisi dei risultati della rilevazione fonometrica, riportati nelle tabelle n° 4 e 5, emerge chiaramente che, sia durante il Tr diurno che durante il Tr notturno, i livelli di pressione sonora rilevati sono influenzati da sorgenti sonore non costanti nel tempo quali il transito di veicoli lungo le infrastrutture stradali limitrofe, i quali determinano episodi di rumorosità evidenziati dai picchi presenti nella Time-history della misura.

La Time History della rilevazione fonometrica mostra una diminuzione dei livelli di pressione sonora nel tempo di riferimento notturno, a causa dell'attenuazione generalizzata del rumore di fondo; evidente il rumore delle cicale nelle ore serale, dalle 21.00 alle 24.00 e degli uccelli, verso le 5.00 del mattino

I risultati della divisione oraria dei livelli di pressione sonora fanno emergere che durante il periodo di tempo più rumoroso (tra le 17.00 e le 18.00) sono stati rilevati 50,6 dB(A) (L₉₀ 41,4 dB(A)): tale rumorosità è determinata presumibilmente dai canteri ubicati nelle vicinanze.

Analizzando il valore statistico L₉₀ emerge comunque che, escludendo il rumore prodotto dal traffico veicolare, il clima acustico presente nell'area oggetto della relazione è caratterizzato da livelli di rumorosità molto bassi

dott. Paolo Grimaldi – Studio di Acustica Applicata		
Committente: SGR EDILE S.r.l.	Progetto: NUOVI EDIFICI RESIDENZIALI	
Documento: VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO	Versione: 01	

soprattutto nel periodo notturno: nel periodo diurno il valore statistico L90 è pari a 38,8 dB(A) mentre nel Tr notturno è inferiore a 32,0 dB(A).

Nelle more del metodo di indagine adottato per lo studio, i livelli di pressione rilevati risultano inferiori ai limiti stabiliti dal DPR 142/2004 e dalla zonizzazione acustica comunale sia nel Tr diurno che nel Tr notturno; il clima acustico presente nell'area risulta conforme alla nuova destinazione d'uso residenziale.

dott. Paolo Grimaldi – Studio di Acustica Applicata		
Committente: SGR EDILE S.r.l.	Progetto: NUOVI EDIFICI RESIDENZIALI	
Documento: VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO	Versione: 01	

4 VALUTAZIONE PREVISIONALE DEL CLIMA ACUSTICO

Nei paragrafi precedenti sono stati commentati i risultati dell'indagine fonometrica effettuata al fine di valutare il clima acustico attuale nella zona in cui verrà realizzato l'intervento edilizio.

Nel seguente capitolo si esprimono alcune considerazioni circa la variazione del clima acustico determinato dai nuovi edifici:

- Dall'analisi del progetto non emergono possibili sorgenti sonore particolarmente rumorose ad esso connesse, quali impianti tecnologici (condizionatori, caldaie, impianti tecnologici vari, etc.); nel caso in cui, dall'analisi dei dati acustici riguardanti gli impianti tecnologici, risultassero dei macchinari particolarmente rumorosi, si dovrà prestare particolare attenzione all'ubicazione degli stessi, lontano da potenziali ricettori sensibili, preferibilmente ai piani interrati dell'edificio;
- le percentuali di incremento del traffico, lungo le infrastrutture limitrofe, attualmente di difficile definizione, non dovrebbero risultare molto significative rispetto al TGM attuale delle principali infrastrutture stradali a servizio della zona in esame;
- Non si prevede la formazione di parcheggi pubblici e/o privati che possano determinare l'afflusso di numerosi autoveicoli nell'area in esame;
- Non si prevede la realizzazione di attività commerciali che potrebbero determinare un incremento del traffico veicolare lungo le infrastrutture stradali limitrofe e l'installazione di sorgenti sonore fisse significative.

L'intervento edilizio non dovrebbe pregiudicare, in alcuna maniera, il clima acustico della zona, ne determina un impatto acustico particolarmente gravoso alle zone circostanti.

dott. Paolo Grimaldi – Studio di Acustica Applicata		
Committente: SGR EDILE S.r.l.	Progetto: NUOVI EDIFICI RESIDENZIALI	
Documento: VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO	Versione: 01	

5 CONCLUSIONI

Nella presente trattazione si è valutato il clima acustico di un'area prevalentemente residenziale, in Via XVII Marzo, nel Comune di Carnate.

La situazione ante-operam evidenzia che l'area, interessata dall'intervento edilizio, è caratterizzata da livelli di pressione sonora determinati da sorgenti sonore occasionali e non costanti nel tempo, quali il traffico veicolare in transito lungo le infrastrutture stradali limitrofe, sia nel Tr diurno che in quello notturno.

Nelle more del metodo di indagine adottato per lo studio, i livelli di pressione rilevati risultano inferiori ai limiti stabiliti dal DPR 142/2004 e dalla zonizzazione acustica comunale, sia nel Tr diurno che nel Tr notturno, e conformi alla destinazione d'uso di progetto.

La destinazione d'uso e le caratteristiche tecniche del nuovo edificio permettono di ipotizzare che il clima acustico della zona non subirà variazioni significative causate da sorgenti sonore connesse con l'edificio.

Si consiglia nelle scelte progettuali definitive, l'adozione di tutti i principi costruttivi per ridurre la rumorosità ambientale dell'edificio in esame e che portino al soddisfacimento dei requisiti acustici passivi degli edifici di cui al D.P.C.M. 5 dicembre 1997: a tal proposito dovranno essere installate vetrate con R_w non inferiore a 40 dB, in modo da garantire un valore dell'isolamento acustico standardizzato di facciata pari a 40 dB(A), valore limite stabilito dal DPCM 5 dicembre 1997 per gli edifici residenziali.

dott. Paolo Grimaldi – Studio di Acustica Applicata		
Committente: SGR EDILE S.r.l.	Progetto: NUOVI EDIFICI RESIDENZIALI	
Documento: VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO	Versione: 01	

6 ALLEGATI

- ALL. 1 PLANIMETRIA DI PROGETTO
- ALL. 2 RISULTATI DELLE INDAGINI FONOMETRICHE
- ALL. 3 CERTIFICATI DI TARATURA DEGLI STRUMENTI UTILIZZATI
- ALL. 4 DECRETO DI RICONOSCIMENTO TECNICO COMPETENTE IN
ACUSTICA AMBIENTALE



ALAZZINA A

COMUNE DI CARNATE (MB)
via XVII MARZO s.r.l.c.

PERMESSO DI COSTRUIRE

PROGETTO : PIANO DI LOTTIZZAZIONE "PASSIRANO 1"
VIA XVII MARZO LOTTO OVEST
REALIZZAZIONE DI n°8 VILLETTE

COMMITTENTE : SGR EDILE S.r.l. via Della Moscova 15 - Milano

PROGETTISTA E D.L. IMPRESA

.....

.....

.....

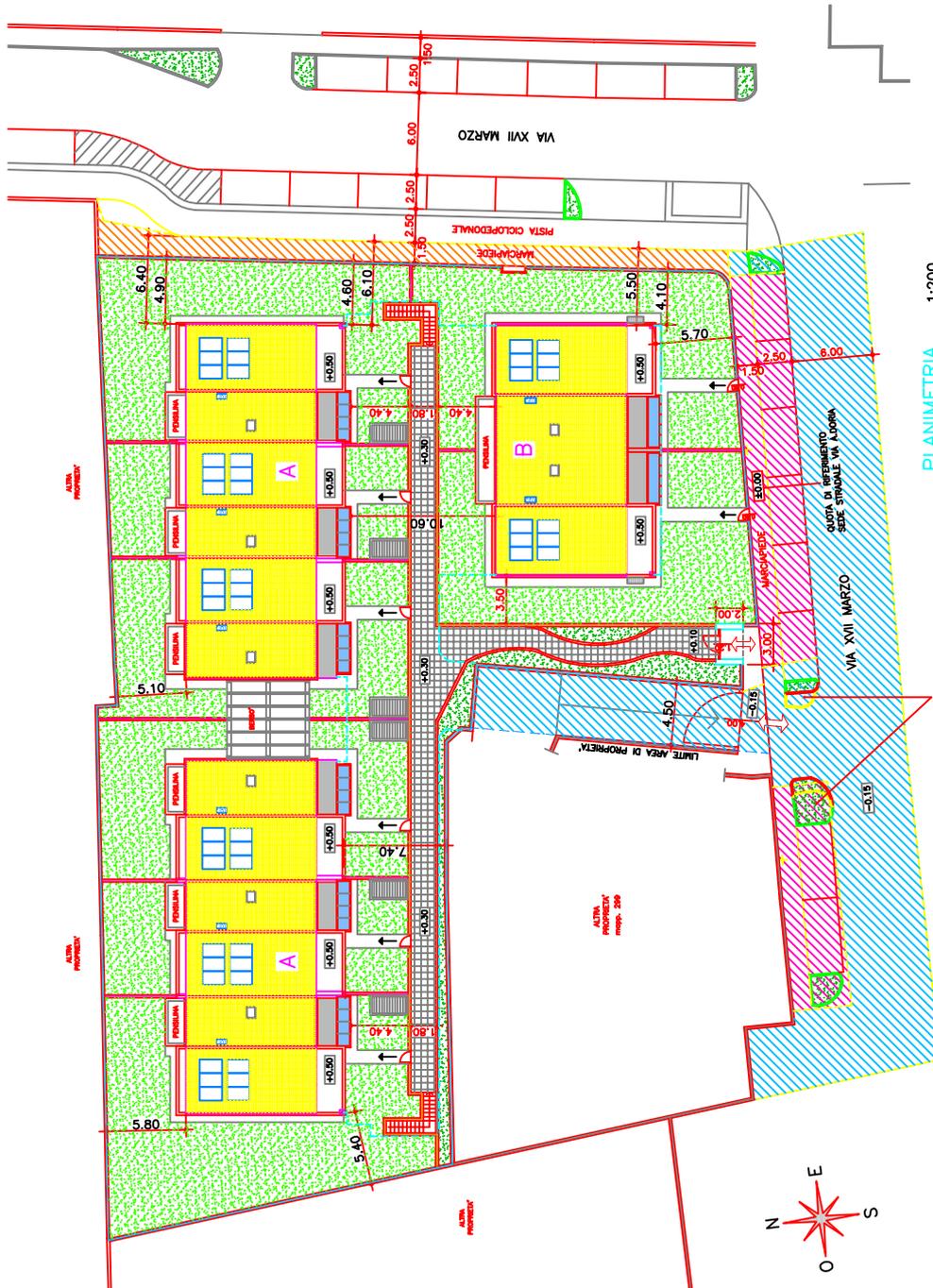
OGGETTO : PLANIMETRIA GENERALE
RECINZIONI ED INGRESSI



SCALA
1:200

DATA
LUGLIO 2020
AGGIORNAMENTO

TAVOLA
3



LEGENDA

- EDIFICI IN PROGETTO
- SPAZI PAVIMENTATI
- CAMMINAMENTI PEDONALI
- AREA A VERDE
- PROFILO
- PIANO INTERRATO
- MODULO FOTOVOLTAICO IN COPERTURA
- INGRESSI PRINCIPALI CARRAI E PEDONALI
- QUOTE ALTIMETRICHE RIFERITE AL MARCIAPIEDE SU VIA XVII MARZO
- PROPRIETA' RICHIEDENTE ESTERNA ALLA RECINZIONE
- PROPRIETA' RICHIEDENTE IN COMUNE CON ALTRA PROPRIETA' mapp. 289
- PROPRIETA' COMUNALE

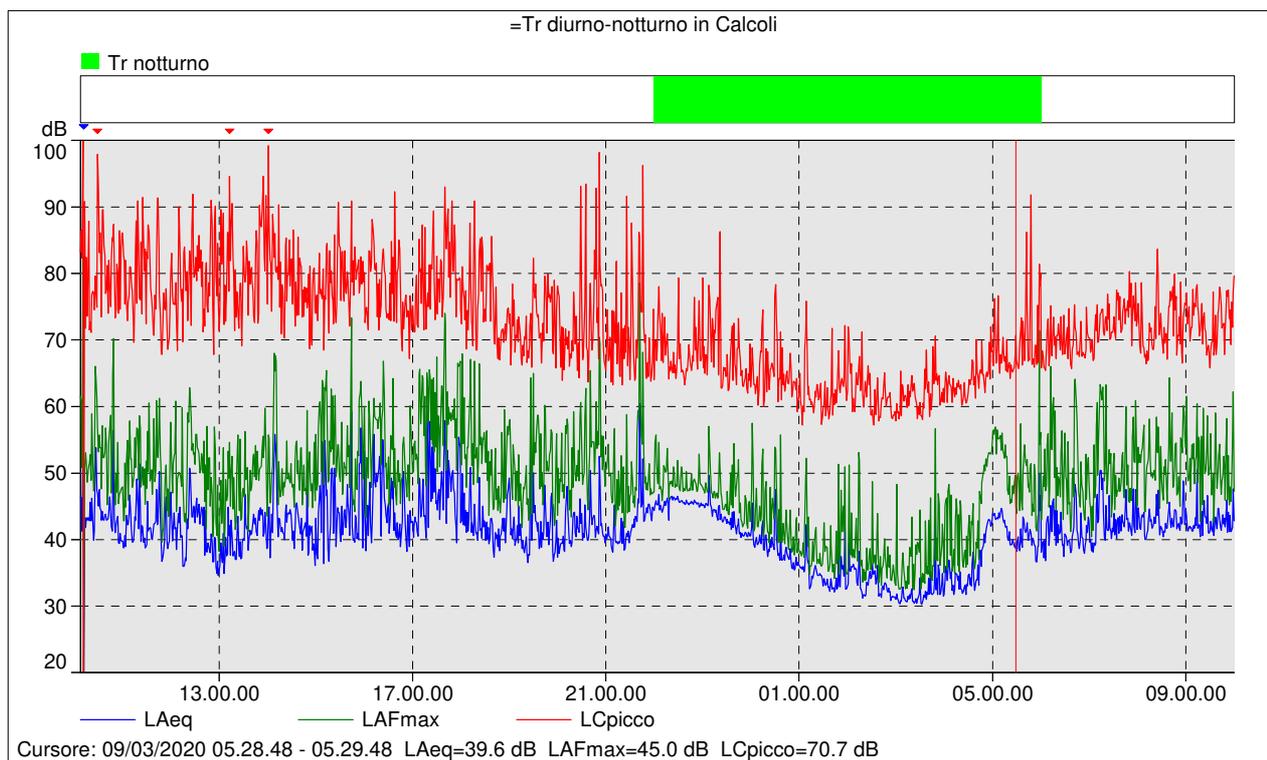
PLANIMETRIA 1:200

- AUOLE DA MODIFICARE
- CORDOLI IN PROGETTO
- CORDOLI DA DEMOLIRE



Committente: COSTRUZIONI PUNTOCASA srl 04 VIMERCATE (MB) - via del Ticino 1	Nuova Contrattazione complessiva immobiliare: PIANO DI LAVORO PER LA PIANIFICAZIONE E REALIZZAZIONE DEL 2019 PIANO 001019144	IVA - 23060000
Oggetto: Area di trasformazione Cda Villaggio "Punto Casa"	Studio Tecnico: STUDIO TECNICO GENERA EDUARDO COLOMBO via N. Tommaseo e V.A. Merate - Tel. 039/491919- Fax 039/491992 E-mail: info@studiotecnico.com	Scala 1:100
LAVORI IN CARICO: P. PROGETTISTA & C.S.	VERBALE DI APPROVAZIONE: P. PROGETTISTA & C.S.	P. PROGETTISTA & C.S.

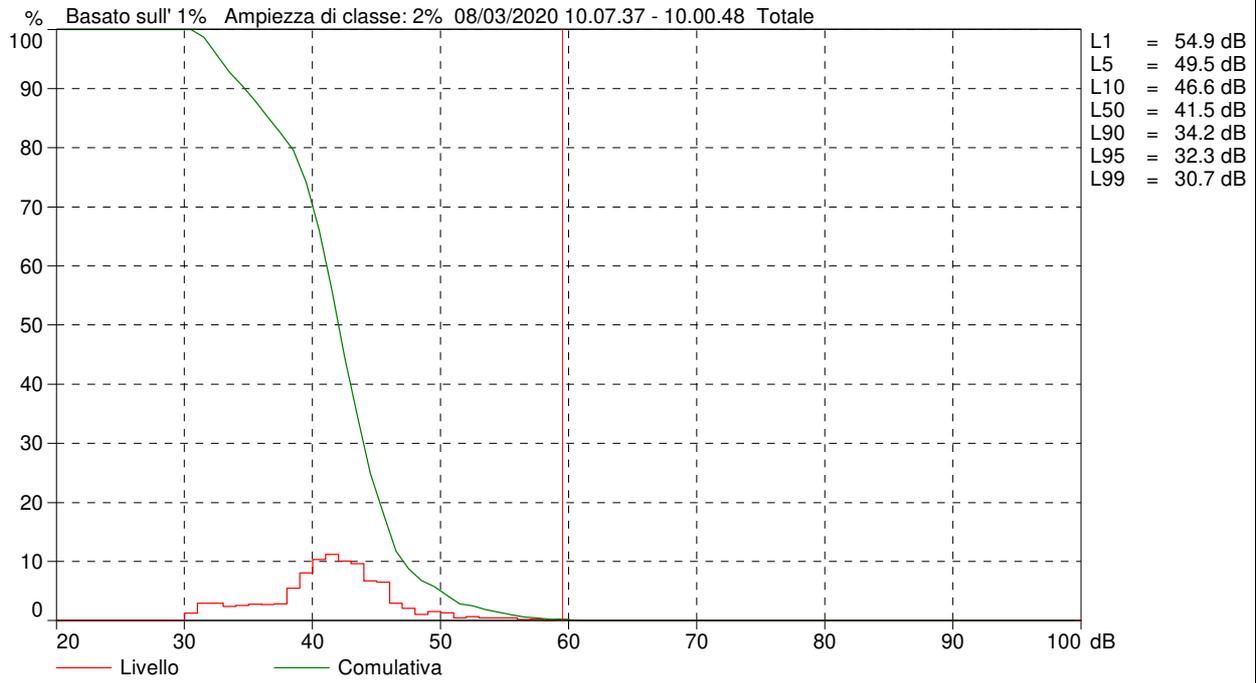




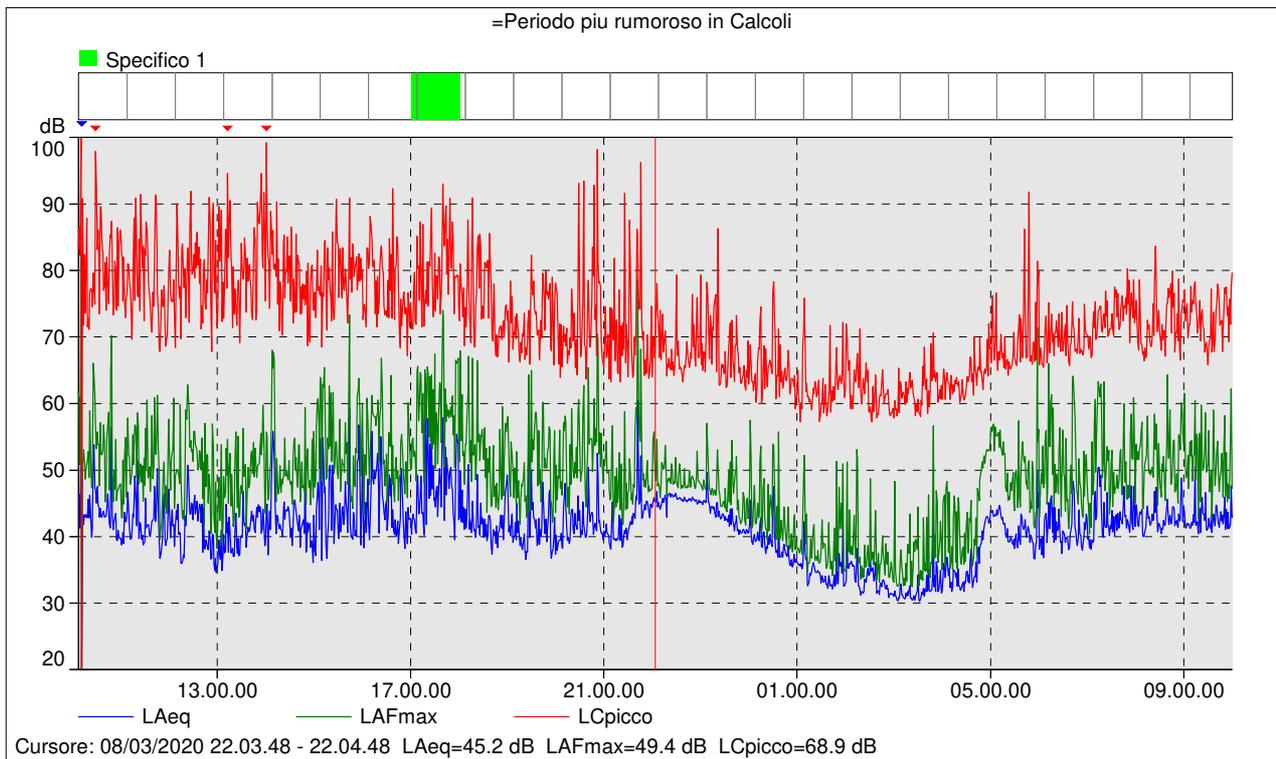
=Tr diurno-notturno Testo

Nome	Ora inizio	Durata	LAeq [dB]	LA90 [dB]	LA50 [dB]	LA10 [dB]
Totale	08/03/2020 10.07.37	23.53.11	44.4	34.2	41.5	46.6
Senza marcatore	08/03/2020 10.07.37	15.52.11	45.5	38.8	42.2	48.0
(Tutti) Tr notturno	08/03/2020 21.59.48	8.01.00	40.9	31.7	37.8	45.4
Tr notturno	08/03/2020 21.59.48	8.01.00	40.9	31.7	37.8	45.4

=Tr diurno-notturno in Calcoli



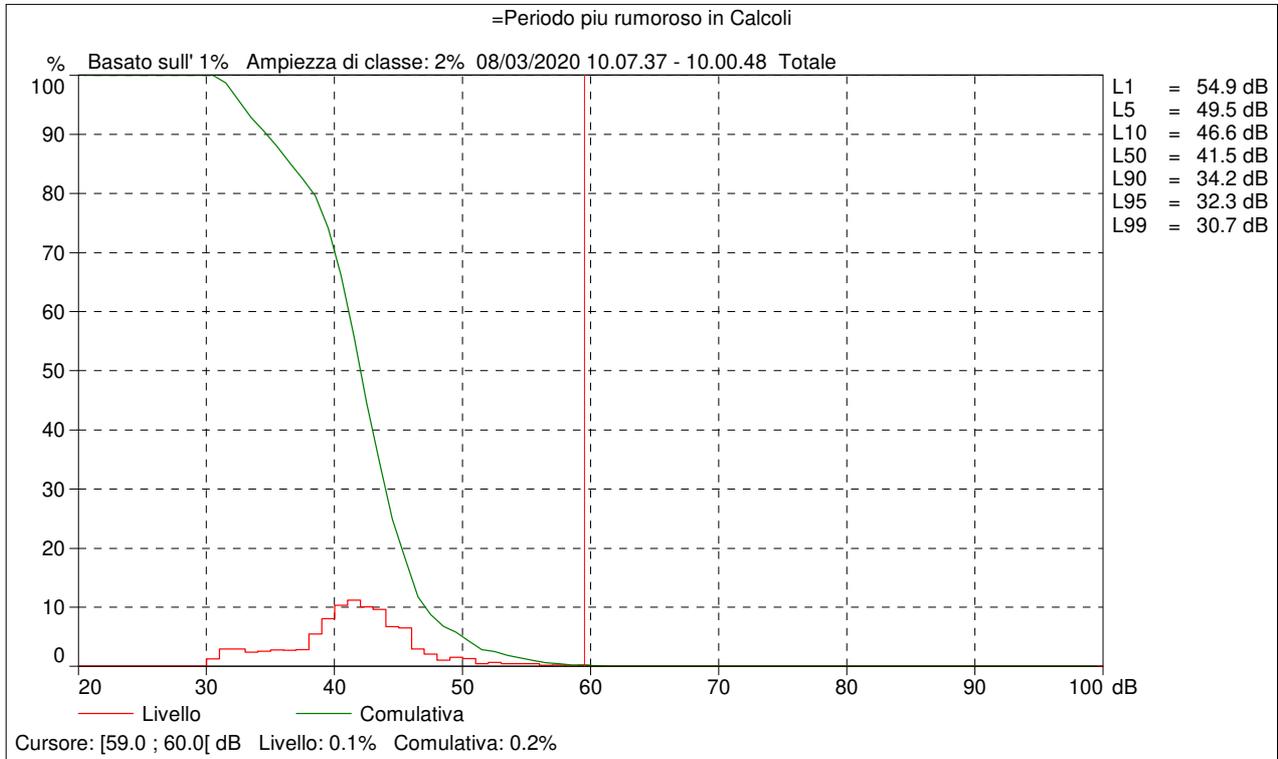
Cursore: [59.0 ; 60.0] dB Livello: 0.1% Comulativa: 0.2%



=Periodo piu rumoroso Testo

Nome	Ora inizio	Durata	LAeq [dB]	LA90 [dB]	LA50 [dB]	LA10 [dB]
Totale	08/03/2020 10.07.37	23.53.11	44.4	34.2	41.5	46.6
Senza marcatore	08/03/2020 10.07.37	22.53.11	43.8	34.0	41.4	46.0
(Tutti) Specifico 1	08/03/2020 17.00.48	1.00.00	50.6	41.4	47.2	54.7
(Tutti) Blocco di tempo	08/03/2020 10.07.37	23.53.11	44.4	34.2	41.5	46.6
Specifico 1	08/03/2020 17.00.48	1.00.00	50.6	41.4	47.2	54.7
Blocco di tempo	08/03/2020 10.07.37	1.00.11	46.0	39.4	43.1	47.3
Blocco di tempo	08/03/2020 11.07.48	1.00.00	43.7	39.0	41.7	47.0
Blocco di tempo	08/03/2020 12.07.48	1.00.00	42.5	35.8	40.6	45.0
Blocco di tempo	08/03/2020 13.07.48	1.00.00	41.9	37.6	41.0	44.4
Blocco di tempo	08/03/2020 14.07.48	1.00.00	45.5	38.4	42.3	48.0
Blocco di tempo	08/03/2020 15.07.48	1.00.00	48.6	39.0	44.0	53.0
Blocco di tempo	08/03/2020 16.07.48	1.00.00	47.0	40.2	43.0	50.5
Blocco di tempo	08/03/2020 17.07.48	1.00.00	50.7	42.0	47.4	54.7
Blocco di tempo	08/03/2020 18.07.48	1.00.00	43.4	39.3	41.6	47.0
Blocco di tempo	08/03/2020 19.07.48	1.00.00	44.0	37.7	40.4	45.7
Blocco di tempo	08/03/2020 20.07.48	1.00.00	43.4	39.4	41.3	45.5
Blocco di tempo	08/03/2020 21.07.48	1.00.00	46.3	39.2	43.0	45.9
Blocco di tempo	08/03/2020 22.07.48	1.00.00	45.5	45.0	45.5	46.3
Blocco di tempo	08/03/2020 23.07.48	1.00.00	43.0	40.2	42.4	45.0
Blocco di tempo	09/03/2020 00.07.48	1.00.00	39.2	35.5	37.9	40.8
Blocco di tempo	09/03/2020 01.07.48	1.00.00	35.4	32.4	34.4	37.5
Blocco di tempo	09/03/2020 02.07.48	1.00.00	33.4	31.0	32.7	35.7
Blocco di tempo	09/03/2020 03.07.48	1.00.00	33.6	30.5	31.8	35.6
Blocco di tempo	09/03/2020 04.07.48	1.00.00	38.9	32.4	35.0	43.4
Blocco di tempo	09/03/2020 05.07.48	1.00.00	41.6	38.3	40.1	44.2
Blocco di tempo	09/03/2020 06.07.48	1.00.00	41.9	38.7	40.5	45.0

Blocco di tempo	09/03/2020 07.07.48	1.00.00	44.3	40.7	42.8	47.5
Blocco di tempo	09/03/2020 08.07.48	1.00.00	43.1	41.0	42.3	44.9
Blocco di tempo	09/03/2020 09.07.48	0.53.00	43.3	41.1	42.5	44.9



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 EPT.18.FON.375
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2018/09/21

- cliente
customer **STUDIO DI ACUSTICA APPLICATA**
DOTT. PAOLO GRIMALDI
Via Sottoripa, 18/b
24068 – Seriate (BG)

- destinatario
receiver **STUDIO DI ACUSTICA APPLICATA**
DOTT. PAOLO GRIMALDI
Via Sottoripa, 18/b
24068 – Seriate (BG)

- richiesta
application Ordine

- in data
date 2018/09/13

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item fonometro

- costruttore
manufacturer **Brüel & Kjær**

- modello
model **2236 / 4188**

- matricola
serial number 1856159 / 2289348

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2018/09/14

- data delle misure
date of measurements 2018/09/21

- registro di laboratorio
laboratory reference /

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 062 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 062 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

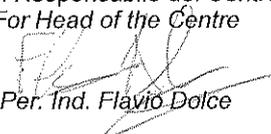
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Per il Responsabile del Centro
For Head of the Centre


Per. Ind. Flavio Dolce

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 EPT.18.CAL.379
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2018/09/24

- cliente
customer **STUDIO DI ACUSTICA APPLICATA**
DOTT. PAOLO GRIMALDI
Via Sottoripa, 18/b
24068 – Seriate (BG)

- destinatario
receiver **STUDIO DI ACUSTICA APPLICATA**
DOTT. PAOLO GRIMALDI
Via Sottoripa, 18/b
24068 – Seriate (BG)

- richiesta
application Ordine

- in data
date 2018/09/13

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item calibratore

- costruttore
manufacturer **Brüel & Kjær**

- modello
model **4231**

- matricola
serial number 1882158

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2018/09/14

- data delle misure
date of measurements 2018/09/24

- registro di laboratorio
laboratory reference /

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 062 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 062 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

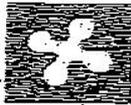
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Per il Responsabile del Centro
For Head of the Centre



Per. Ind. Flavio Dolce



Regione Lombardia

SI RILASCIATA SENZA BOLLO PER
GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

DECRETO N°

10582

Del

23 GIU. 2004

Giunta Regionale

Direzione Generale Qualità dell'Ambiente

T103 - Unità Organizzativa Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale n. 752

Oggetto

Domanda presentata dal Sig. BREVIARIO ANDREA per ottenere il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7 della Legge n. 447/95.



REGIONE LOMBARDA

Servizio Protezione Ambientale
e Sicurezza Industriale

La presente copia composta di 2
fogli è conforme all'originale depositata
agli atti. Milano, 23/06/04

Il Dirigente del Servizio

L'atto si compone di 5 pagine
di cui 1 pagine di allegati,
parte integrante.



Regione Lombardia

IL DIRIGENTE DELL'UNITA' ORGANIZZATIVA
PROTEZIONE AMBIENTALE E SICUREZZA INDUSTRIALE

VISTI:

l'articolo 2, commi 6 e 7 della legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", pubblicata sulla G.U. 30 ottobre 1995, S.O. alla G.U. n. 254, Serie Generale;

la d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945, avente per oggetto: "Modalita' di presentazione delle domande per svolgere l'attivita' di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale";

la d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, avente per oggetto: "Procedure relative alla valutazione delle domande presentate per lo svolgimento dell'attivita' di tecnico competente in acustica ambientale";

il d.p.g.r. 19 giugno 1996, n. 2004, avente per oggetto: "Nomina dei componenti della Commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996 n. 13195, per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 e secondo le modalita' stabilite dalla d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945";

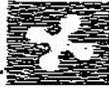
la d.g.r. 21 marzo 1997, n. 26420, avente per oggetto: "Parziale revisione della d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, avente per oggetto: "Articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico" - Procedure relative alla valutazione delle domande per lo svolgimento dell'attivita' di "tecnico competente" in acustica ambientale";

il d.p.g.r. 16 aprile 1997, n. 1496, avente per oggetto: "Sostituzione di un componente della Commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentata ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e secondo le modalita' stabilite dalla d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945";

il d.p.c.m. 31 marzo 1998: "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attivita' di tecnico competente in acustica ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b) e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", pubblicato sulla G.U. 26 maggio 1998, serie generale n. 120;

la d.g.r. 12 novembre 1998, n. 13951: Integrazione della d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945 avente per oggetto: "Articolo 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico - Modalita' di presentazione delle domande per svolgere l'attivita' di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale";

SEZIONE I CAPOFILA
Servizio Protezione Ambientale
e Sicurezza Industriale
La presente copia è conforme
agli atti depositati in archivio.
Milano 7/3/1999 DL
Il Dirigente del Servizio



Regione Lombardia

- il d.p.g.r. 16 novembre 1998, n. 6355: "Sostituzione di due componenti della Commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996 n.13195 per l'esame di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentata ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, 447";
- il decreto del Direttore Generale della Tutela Ambientale 23 novembre 1999, n. 47300 "Sostituzione del Presidente della Commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, per la valutazione delle domande presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" per il riconoscimento della figura professionale di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale";
- il decreto del Direttore Generale Qualità dell'Ambiente del 24 aprile 2002, n. 7429 "Sostituzione di un componente della Commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, per la valutazione delle domande presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" per il riconoscimento della figura professionale di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale";

VISTO il contenuto del verbale relativo alla seduta del 22 aprile 1997 della Commissione sopra citata, ove vengono riportati i criteri e le modalità in base ai quali la stessa Commissione procede all'esame ed alla valutazione delle domande presentate dai soggetti interessati ad ottenere il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" in acustica ambientale;

VISTO altresì il contenuto del verbale relativo alla seduta del 30 marzo 1999 ove i suddetti criteri e modalità di valutazione risultano parzialmente rivisti, in particolare perfezionati nella parte relativa alla descrizione delle singole attività e all'attribuzione dei punteggi;

VISTO inoltre il contenuto del verbale relativo alla seduta del 16 dicembre 1999, ove a seguito dell'emanazione del DPCM 16 aprile 1999, n. 215 "Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento esente e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi" i criteri sopra citati sono stati integrati con l'inserimento di una nuova attività nell'elenco di quelle ritenute utili ai fini della valutazione delle domande;

VISTA la seguente documentazione agli atti dell'Unità Organizzativa Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale:

1. istanza e relativa documentazione presentata dal Sig. BREVIARIO ANDREA nato a Bergamo (BG) il 26 febbraio 1976, pervenuta alla Direzione Generale Qualità dell'Ambiente in data 09 dicembre 2003, prot.n. 57461.
2. richiesta del Dirigente della Struttura Prevenzione Inquinanti di Natura Fisica di documentazione integrativa in data 12 gennaio 2004, prot.n. 535.

REGIONE LOMBARDA
Servizio Protezione Ambientale
e Sicurezza Industriale

La presente copia è conforme
agli atti depositati in archivio.
Milano, 23/01/04

Il Dirigente del Servizio,

[Firma]



Regione Lombardia

3. documentazione integrativa inviata dal Sig. BREVIARIO ANDREA pervenuta alla Direzione Generale Qualità dell'Ambiente in data 11 febbraio 2004, prot.n. 3569.

DATO ATTO che nella seduta del 08 giugno 2004 la suddetta Commissione esaminatrice, sulla base dell'istruttoria effettuata dalla Struttura Prevenzione Inquinanti di Natura Fisica, relativa alla domanda in oggetto, ha ritenuto, in applicazione delle disposizioni e dei criteri sopra citati:

- che l'istante sia in possesso dei requisiti richiesti dall'art. 2, commi 6 e 7 della Legge n. 447/95;
- di proporre pertanto al Dirigente dell'Unità Organizzativa Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale l'adozione, rispetto alla richiamata domanda, del relativo decreto di riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale.

VISTA la Legge Regionale 23 luglio 1996, n. 16 "Ordinamento della struttura organizzativa e della dirigenza della Giunta Regionale" ed in particolare l'art. 1, comma 2, della medesima legge che indica le finalità della stessa perseguite, tra cui quella di distinguere le responsabilità ed i poteri degli organi di governo da quelli propri della dirigenza, come specificati nei successivi articoli 2, 3 e 4.

VISTI, in particolare, l'art. 17 della suddetta legge, che individua le competenze e i poteri dei direttori generali e il combinato degli artt. 3 e 18 della legge medesima, che individua le competenze e i poteri della dirigenza;

VISTE, inoltre, la d.g.n. 24/05/2000, n. 4 "Avvio della VII Legislatura, costituzione delle Direzioni Generali e nomina dei Direttori Generali", come successivamente modificata, nonché le deliberazioni della VII Legislatura riguardanti l'assetto organizzativo della Giunta Regionale.

DATO ATTO, ai sensi dell'art. 3 della Legge 241/90, che contro il presente atto può essere presentato ricorso avanti il Tribunale Amministrativo Regionale entro 60 giorni dalla data di comunicazione dello stesso ovvero ricorso straordinario al Presidente della Repubblica entro 120 giorni dalla medesima data di comunicazione.

DECRETA

REGIONE LOMBARDIA
Servizio Protezione Ambientale
e Sicurezza Industriale
La presente copia è conforme
agli atti depositati in archivio.
Milano, 23/06/2004
Il Dirigente del Servizio

[Firma]



Regione Lombardia

1. Il Sig. BREVIARIO ANDREA nato a Bergamo (BG) il 26 febbraio 1976 e' in possesso dei requisiti richiesti dall'articolo 2, commi 6 e 7 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e pertanto viene riconosciuto "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale.
2. Il presente decreto è comunicato al soggetto interessato.

Il Dirigente dell'Unità Organizzativa
Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale

(Dott. Giuseppe Antonzani)

REGIONE LOMBARDA
Servizio Protezione Ambientale
e Sicurezza Industriale
La presente copia è conforme
agli atti originali in archivio.
Milano, 22/04/2004
Il Dirigente del Servizio

**OGGETTO: ADOZIONE VARIANTE PIANO ATTUATIVO RESIDENZIALE PASSIRANO 1
- APPROVATO CON D.G.C. .N. 35 DEL 20/02/2006**

IL RESPONSABILE DI SETTORE

Vista la proposta di deliberazione n. 1094/2020;

Visto il Decreto Sindacale di nomina;

Richiamati gli artt. 49 e 147 bis comma 1 del D.Lgs n.267/2000 (testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali);

Visto il vigente Regolamento Comunale sui controlli interni approvato con deliberazione di C.C. n. n. 2 in data 09.01.2013;

Esprime, per quanto di competenza, parere favorevole di regolarità tecnica, attestante la regolarità e la correttezza dell'azione amministrativa.

Carnate, li 28/10/2020

**IL RESPONSABILE DI SETTORE
GHERARDI FABRIZIO**

(Sottoscritto digitalmente ai sensi
dell'art. 21 D.L.gs n 82/2005 e s.m.i.)

**OGGETTO: ADOZIONE VARIANTE PIANO ATTUATIVO RESIDENZIALE PASSIRANO 1 -
APPROVATO CON D.G.C. .N. 35 DEL 20/02/2006**

**IL RESPONSABILE DEL SETTORE
ECONOMICO FINANZIARIO**

Vista la proposta di deliberazione n. 1094/2020;

Visto il Decreto Sindacale di nomina;

Richiamati gli artt. 49 e 147 bis comma 1 del D.Lgs n.267/2000 (testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali);

Visto il vigente Regolamento Comunale sui controlli interni approvato con deliberazione di C.C. n. n. 2 in data 09.01.2013;

Esprime, per quanto di competenza, parere favorevole di regolarità tecnica e contabile, attestante la regolarità e la correttezza dell'azione amministrativa.

Carnate, li 28/10/2020

**IL RESPONSABILE DI SETTORE
RADAELLI ISABELLA**

(Sottoscritto digitalmente ai sensi
dell'art. 21 D.L.gs n 82/2005 e s.m.i.)



CERTIFICATO DI ESECUTIVITA'
DELIBERAZIONE DI GIUNTA COMUNALE

N. 111 DEL 28/10/2020

OGGETTO: ADOZIONE VARIANTE PIANO ATTUATIVO RESIDENZIALE PASSIRANO 1
- APPROVATO CON D.G.C. .N. 35 DEL 20/02/2006

Si dichiara che la presente deliberazione è divenuta esecutiva decorsi 10 giorni dall'inizio della pubblicazione all'Albo Pretorio on-line di questo Ente.

Carnate, 20/11/2020

Il Responsabile del Settore Servizi
Istituzionali e al Cittadino
COMI MARINA

(Sottoscritto digitalmente ai sensi
dell'art. 21 D.L.gs n 82/2005 e s.m.i.)



ATTESTAZIONE DI AVVENUTA PUBBLICAZIONE
DELIBERAZIONE DI GIUNTA COMUNALE

N. 111 DEL 28/10/2020

OGGETTO: ADOZIONE VARIANTE PIANO ATTUATIVO RESIDENZIALE PASSIRANO 1
- APPROVATO CON D.G.C. .N. 35 DEL 20/02/2006

Si attesta che il presente atto è stato pubblicato all'Albo Pretorio di questo Ente per 15 giorni consecutivi dal 09/11/2020 al 24/11/2020.

Carnate, 25/11/2020

Il Responsabile del Settore Servizi
Istituzionali e al Cittadino
COMI MARINA

(Sottoscritto digitalmente ai sensi
dell'art. 21 D.L.gs n 82/2005 e s.m.i.)