CLASSE DI FATTIBILITA' D.G.R. X/2616/11	PRINCIPALI CARATTERISTICHE	PARERE GEOLOGICO SULLA MODIFICA DI DESTINAZIONE D'USO	AZIONI EDIFICATORIE E OPERE AMMISSIBILI (*)	APPROFONDIMENTI ED INDAGINI MINIME NECESSARIE	INTERVENTI DA PREVEDERE IN FASE PROGETTUALE
2 Aree pianeggianti	Aree pianeggianti o terrazzate con terreni granulari addensati o mediamente addensati che possono essere ricoperti da coltri di terreni fini con scadenti caratteristiche geotecniche per uno spessore fino a 3 m. Aree soggette a fenomeni di allagamento urbano in occasione degli eventi meteorologici di riferimento (Tr 100 anni)	Favorevole con modeste limitazioni di carattere geotecnico ed ambientale, a salvaguardia delle acque sotterranee		IGT IGT IGT IGT IGT	Sono sempre da prevedere opere per la regimazione delle acque meteoriche (RE) e l'eventuale drenaggio di acque di primo sottosuolo (DR). Per gli insediamenti produttivi a rischio è da prevedere la predisposizione di sistemi di controllo ambientale (CA)
3a Aree di attenzione a contorno delle scarpate	Area individuata graficamente a contorno delle scarpate o dei versanti (20 m) di raccordo tra classe 2 e classe 4	Favorevole, ma con consistenti limitazioni di carattere geotecnico e geomorfologico che richiedono verifiche locali preventive alla progettazione per la prossimità di versanti acclivi		IGT - SV IGT - SV IGT - SV IGT - SV IGT - SV	Sono sempre da prevedere opere per la regimazione delle acque meteoriche (RE), l'eventuale drenaggio di acque di primo sottosuolo (DR) e opere per la difesa del suolo (DS)
3b Aree di versante stabile	Aree di versante la cui pendenza è controllata dal substrato roccioso a debole profondità o dalla presenza di ghiaie cementate. Aree stabili ma con possibile innesco di fenomeni di erosione del suolo ad opera delle acque meteoriche non regimate *L'asterisco (3b*) connota quelle porzioni in cui l'assetto geomorfologico assume valenza di caratterizzazione paesistico - ambientale del territorio e per le quali si sconsiglia la nuova edificazione*	Favorevole, ma con consistenti limitazioni di carattere geotecnico e geomorfologico che richiedono verifiche locali preventive alla progettazione per il possibile sviluppo di dissesti a seguito di interventi antropici non adeguatamente progettati		IGT - SV IGT - SV IGT - SV	Sono sempre da prevedere opere per la regimazione delle acque meteoriche (RE), l'eventuale drenaggio di acque di primo sottosuolo (DR) e opere per la difesa del suolo (DS)
3c Aree con basso rischio di esondazione	La classe comprende: - aree esterne di fondovalle caratterizzate da morfologia pianeggiante o sub pianeggiante costituite da terreni granulari addensati o mediamente addensati. - aree ad elevata vulnerabilità della falda idrica sotterranea che possono essere interessate da alluvionamento solo in occasione degli eventi di piena straordinaria. - aree che ricadono in fascia C con limite di progetto tra fascia B e fascia C dal P.A.I. - aree classificate nelle mappe di pericolosità del PGRA come aree interessate da alluvioni rare (aree P1/L - Tr = 500 anni) per il reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP). - aree individuate dallo studio idraulico come coinvolgibili da allagamenti al verificarsi della piena di riferimento del T. Fugascè (Tr 100 anni) con pericolosità H2	Favorevole ma con consistenti limitazioni di carattere idraulico che richiedono verifiche locali preventive alla progettazione per minimizzare l'esposizione al rischio		IGT - VCI IGT - VCI IGT - VCI IGT - VCI IGT - VCI	Sono sempre da prevedere opere di regimazione delle acque superficiali (RE) e il ricorso ad accorgimenti costruttivi che impediscano danni di carattere idraulico a beni e strutture (DI), quali quelli indicati nel Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/11
3d Aree di cava cessata	Aree compromesse da attività di cava cessata e aree interessate in passato da riporti incontrollati, caratterizzate da versanti a pendenza variabile, generalmente stabili ma con possibile interessamento ed innesco di fenomeni di dissesto gravitativo ed erosione del suolo ad opera delle acque meteoriche non regimate	Favorevole ma con consistenti limitazioni di carattere geotecnico e geomorfologico che richiedono verifiche locali preventive alla progettazione per il possibile sviluppo di dissesti a seguito di interventi antropici non adeguatamente progettati		IGT - SV IGT - SV IGT - SV IGT - SV IGT - SV	Sono sempre da prevedere opere per la regimazione delle acque meteoriche (RE), l'eventuale drenaggio di acque di primo sottosuolo (DR) e opere per la difesa del suolo (DS). Per gli insediamenti a rischio è da prevedere la predisposizione di sistemi di controllo ambientale (CA)
3e Aree di conoide quiescente	Aree stabili appartenenti al contesto di conoide non recentemente riattivatasi per le quali è stata valutata una pericolosità geologica di grado medio (H3). La classe comprende aree classificate nelle mappe di pericolosità del PGRA come aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M) e aree interessate da alluvioni rare (aree P1/L) per il reticolo secondario collinare e montano (RSCM), già individuate nell'Elaborato 2 del PAI rispettivamente come aree di conoide attiva o potenzialmente attiva parzialmente protette (Cp) e aree di conoide non recentemente riattivatisi o completamente protette da opere di difesa (Cn)	Condizionato per le consistenti limitazioni geomorfologiche e geotecniche Sono esclusivamente consentiti gli interventi così come definiti dall'Art. 9, comma 8 delle N.T.A. del P.A.I.	"solo edifici esistenti"	IGT - VRE IGT - VRE IGT - VRE	Sono sempre da prevedere interventi rivolti allo smaltimento delle acque meteoriche (RE) che non potrà avvenire sul versante senza opportune opere che annullino il rischio di innescare erosione accelerata o dissesto, nonché opere e accorgimenti per la difesa del suolo (DS)
3f Aree con moderato rischio di esondazione	La classe comprende: - aree classificate nelle mappe di pericolosità del PGRA come aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M – Tr = 100 anni) per il reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP). - aree individuate dallo studio idraulico come coinvolgibili da allagamenti al verificarsi della piena di riferimento del T. Fugascè (Tr 100 anni) con pericolosità H3.	Favorevole ma con consistenti limitazioni di carattere idraulico che richiedono verifiche locali preventive alla progettazione per minimizzare l'esposizione al rischio.		IGT - VCI IGT - VCI IGT - VCI	Sono sempre da prevedere opere di regimazione delle acque superficiali (RE) e il ricorso ad accorgimenti costruttivi che impediscano danni di carattere idraulico a beni e strutture (DI), quali quelli indicati nel Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/11
3g Aree del centro edificato, con elevato rischio di esondazione	Aree comprese nel centro edificato esistente, prossimali al corso del T. Fugascè, individuate dallo studio idraulico come direttamente coinvolgibili da allagamenti al verificarsi della piena di riferimento (Tr 100 anni) con pericolosità H3 e H4	Ammessa con consistenti limitazioni di carattere idraulico che richiedono verifiche locali preventive alla progettazione per minimizzare l'esposizione al rischio	"solo edifici esistenti" "solo edifici esistenti" "solo edifici esistenti" "solo se pubbliche, di interesse pubblico e non altrimenti localizzabili"	IGT - VCI IGT - VCI IGT - VCI IGT - VCI IGT - VCI	Sono sempre da prevedere opere di regimazione delle acque superficiali (RE) e il ricorso ad accorgimenti costruttivi che impediscano danni di carattere idraulico a beni e strutture (DI), quali quelli indicati nel Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/11
4a Aree di scarpata	Aree di scarpata e di versante con terreni granulari addensati, mediamente addensati e sciolti e aree caratterizzate da significativa acclività. La classe comprende aree generalmente stabili ma morfologicamente inadatte al cambio di destinazione d'uso, con possibile interessamento ed innesco di fenomeni di dissesto gravitativo ed erosione del suolo, e aree potenzialmente franose per le quali è stata valutata con studio specifico una pericolosità media (H3) o alta (H4)	Non favorevole all'edificazione per le gravi limitazioni di carattere geomorfologico e geotecnico	"solo se pubbliche, di interesse pubblico e non altrimenti localizzabili"	IGT - SV IGT - SV	Le opere infrastrutturali dovranno comunque prevedere interventi rivolti allo smaltimento delle acque meteoriche (RE) che non potrà avvenire sul versante senza opportune opere che annullino il rischio di innescare erosione accelerata o dissesto, nonché opere e accorgimenti per la difesa del suolo (DS)
4b Aree degli impluvi asciutti	Aree di impluvio non direttamente connesse agli alvei dei corsi d'acqua a regime torrentizio, ma con ruolo attivo nel drenaggio delle acque soprattutto in occasione degli eventi meteorici di elevata intensità	Non favorevole per le gravi limitazioni di carattere idrogeologico	"solo se pubbliche, di interesse pubblico e non altrimenti localizzabili"	IGT - SV IGT - SV	Sono raccomandabili gli interventi di regimazione idraulica e opere per la difesa dell'esistente (RE)
4c Aree di pertinenza dei corsi d'acqua	Aree connesse agli alvei dei corsi d'acqua a regime torrentizio. Aree in continua evoluzione geomorfologica per lo sviluppo di fenomeni di erosione accelerata delle sponde, approfondimento dell'alveo e trasporto solido soprattutto in occasione delle piene legate a precipitazione meteoriche di elevata intensità. La classe comprende aree classificate nelle mappe di pericolosità del PGRA come aree interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H) e aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M) per il reticolo secondario collinare e montano (RSCM), già individuate nell'Elaborato 2 del PAI rispettivamente come aree coinvolgibili da fenomeni di dissesto lungo le aste dei torrenti con pericolosità molto elevata (Ee) e aree coinvolgibili da fenomeni di dissesto lungo le aste dei torrenti con pericolosità elevata (Eb)	Non favorevole per le gravi limitazioni di carattere idraulico e idrogeologico	"solo se pubbliche, di interesse pubblico e non altrimenti localizzabili"	IGT - VCI - SV IGT - VCI - SV	Sono sempre da prevedere opere per la regimazione delle acque meteoriche (RE), l'eventuale drenaggio di acque di primo sottosuolo (DR), opere per la difesa del suolo (DS) e il ricorso ad accorgimenti costruttivi che impediscano danni di carattere idraulico a beni e strutture (DI), quali quelli indicati nel Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/11
4d Aree di fondovalle con elevato rischio di esondazione	Aree di piana alluvionale dei corsi d'acqua principali, comprendenti: - aree ricadenti nella fascia di deflusso della piena definita dal P.A.I. (Fascia A). - aree classificate nelle mappe di pericolosità del PGRA come aree interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H - Tr = 10 anni) per il reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP). - aree comprese entro il limite di massimo invaso (corrispondente a quota 290,10 m s.l.m.) della diga sul Fiume Olona in loc. Ponte Gurone.	Non favorevole per le gravi limitazioni di carattere idraulico e idrogeologico	"solo se pubbliche, di interesse pubblico e non altrimenti localizzabili"	IGT - VCI IGT - VCI	Sono sempre da prevedere opere di regimazione delle acque superficiali (RE) e il ricorso ad accorgimenti costruttivi che impediscano danni di carattere idraulico a beni e strutture (DI), quali quelli indicati nel Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/11
4e Aree a rischio geologico per frane e dissesti gravitativi	Aree in dissesto per frana attiva (Fa - pericolosità H5) e frana quiescente (Fq - pericolosità H3/H4)	Non favorevole per le gravi limitazioni geologiche e geotecniche. Consentiti solo interventi di demolizione senza ricostruzione (Art. 9 N.T.A. del PAI)	"solo se pubbliche, di interesse pubblico e non altrimenti localizzabili"	IGT - SV IGT - SV	Per qualsiasi intervento sono raccomandabili interventi di consolidamento e prevenzione del dissesto idrogeologico (DS)
4f Aree adiacenti ai corsi d'acqua e allo scolmatore del Fugascè	Aree adiacenti ai corsi d'acqua e allo scolmatore del Fugascè, direttamente coinvolgibili dai fenomeni di dissesto con pericolosità elevata, estese per 10 m dagli argini e ridotte a 4 m in corrispondenza dei tratti con sezione d'alveo molto ridotta, da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di interventi di difesa. La classe comprende parte delle aree classificate nelle mappe di pericolosità del PGRA come aree interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H) e come e aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M), riferite sia al reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP) che al reticolo secondario collinare e montano (RSCM)	Non favorevole per le gravi limitazioni di carattere idraulico e idrogeologico Per l'edificato esistente sono consentiti solo gli interventi previsti dall'articolo 11 della L.R. 4/2016	"solo se pubbliche, di interesse pubblico e non altrimenti localizzabili"	IGT - VCI IGT - VCI	Sono sempre da prevedere opere di regimazione delle acque superficiali (RE) e il ricorso ad accorgimenti costruttivi che impediscano danni di carattere idraulico a beni e strutture (DI), quali quelli indicati nel Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/11

(*) in relazione al contesto geomorfologico

TIPOLOGIA DELLE AZIONI EDIFICATORIE E OPERE AMMISSIBILI IN RELAZIONE AL CONTESTO GEOMORFOLOGICO

	edilizia singola di limitata estensione o fabbricati accessori
	edilizia plurifamiliare o strutture edilizie consistenti
	edilizia produttiva e commerciale di significativa estensione areale (> 500 mq)
	opere infrastrutturali, posa di reti tecnologiche con lavori che prevedano escavazione o sbancamento
	interventi di consolidamento dei versanti, prevenzione del dissesto idrogeologico e regimazioni idrauliche

APPROFONDIMENTI ED INDAGINI MINIME NECESSARIE A SUPPORTO DELLA PROGETTAZIONE

IGT	indagine geognostica commisurata alla tipologia e all'entità delle opere in ottemperanza al D.M. 17/01/2018
SV	valutazione di stabilità dei versanti e dei fronti di scavo in ottemperanza al D.M. 17/01/2018
VCI	valutazione della compatibilità idraulica nei riguardi delle condizioni locali di rischio secondo la metodologia riportata nell'Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/2011
VRE	valutazione locale del rischio di trasporto in massa su conoide secondo la metodologia riportata nell'Allegato 2 della D.G.R. IX/2616/2011

INTERVENTI DA PREVEDERE IN FASE PROGETTUALE

RE	opere di regimazione idraulica e smaltimento delle acque superficiali e meteoriche in quanto il deflusso naturale è ostacolato da cause geomorfologiche/geolitologiche
DI	accorgimenti costruttivi per la mitigazione del rischio idraulico, che impediscano danni a beni e strutture e/o che consentano facile e immediata evacuazione dell'area inondabile
DS	opere per la difesa del suolo e la stabilizzazione dei versanti interessati in quanto gli interventi potrebbero alterare le condizioni di equilibrio e innescare situazioni di dissesto
CO	collettamento, allontanamento o trattamento delle acque reflue in fognatura, in conformità al R.R. n. 6 del 29/03/2019
CA	predisposizione di sistemi di controllo ambientale per insediamenti a rischio di inquinamento da definire in dettaglio in relazione alle tipologie di interventi
DR	opere per il drenaggio delle acque sotterranee che si potrebbero rinvenire a debole profondità e che potrebbero interferire con le fondazioni e i vani interrati

ESEMPI DI ACCORGIMENTI COSTRUTTIVI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO (Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/11)

a) Misure per evitare il danneggiamento dei beni e delle strutture

- realizzare le superfici abitabili, le aree sede dei processi industriali, degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiali sopraelevate rispetto al livello della piena di riferimento
- realizzare le aperture degli edifici situate al di sotto del livello di piena a tenuta stagna; disporre gli ingressi in modo che non siano perpendicolari al flusso principale della corrente
- progettare la viabilità minore interna e la disposizione dei fabbricati così da limitare allineamenti di grande lunghezza nel senso dello scorrimento delle acque, che potrebbero indurre la creazione di canali di scorrimento a forte velocità
- progettare la disposizione dei fabbricati in modo da limitare la presenza di lunghe strutture trasversali alla corrente principale
- favorire il deflusso/assorbimento delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo

b) Misure atte a garantire la stabilità delle fondazioni

- opere drenanti per evitare le sottopressioni idrostatiche nei terreni di fondazione; qualora il calcolo idraulico non consenta di differenziare il valore della velocità nelle diverse porzioni della sezione, il grafico viene letto in funzione della velocità media nella sezione. Si intende che le condizioni idrauliche così definite si mantengano invariate su tutto il tronco a cavallo della sezione
- opere di difesa per evitare i fenomeni di erosione delle fondazioni superficiali
- fondazioni profonde per limitare i fenomeni di cedimento o di rigonfiamento di suoli coesivi

c) Misure per facilitare l'evacuazione di persone e beni in caso di inondazione

- uscite di sicurezza situate sopra il livello della piena di riferimento aventi dimensioni sufficienti per l'evacuazione di persone e beni verso l'esterno o verso i piani superiori
- vie di evacuazione situate sopra il livello della piena di riferimento

d) Utilizzo di materiali e tecnologie costruttive che permettano alle strutture di resistere alle pressioni idrodinamiche

e) Utilizzo di materiali per costruzione poco danneggiabili al contatto con l'acqua

AMBITI SOGGETTI AD AMPLIFICAZIONE SISMICA LOCALE D.G.R. IX/2616/11 All. 5 (TRATTI DALLA TAV. 8 "Carta della pericolosità sismica locale")

Z1	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi e quiescenti Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana
Z3	Zona di ciglio (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica) e zona di cresta e/o cucuzzolo
Z4	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi Zona di conoide alluvionale Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche) localmente caratterizzata dalla 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
*	Aree individuate dallo studio idraulico come soggette a fenomeni di allagamento urbano, con battente superiore a 30 cm, in occasione degli eventi meteorologici di riferimento (Tr 100 anni), meglio definite nella Tavola CG.07b "Esiti dello studio idraulico - individuazione aree a rischio idraulico" e nello "studio di gestione del rischio idraulico" (R.R. 7/2017 s.m.i.) In aggiunta alle limitazioni e norme previste per la classe di fattibilità di appartenenza, su tali aree si applicano le specifiche norme previste nelle NTA del Piano di Servizi.
	Aree indicate per la possibile ubicazione degli interventi strutturali di gestione/riduzione del rischio idraulico/idrogeologico In tali aree la realizzazione di eventuali infrastrutture di servizio pubblico dovrà armonizzarsi con le esigenze progettuali dei suddetti interventi strutturali

CITTA' DI MALNATE
(Prov. Varese)

COMPONENTE GEOLOGICA IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

AGGIORNAMENTO 2023

LUGLIO 2023

Soggetto incaricato:

STUDIO DI GEOLOGIA
Dott. Geol. Marco Parmigiani
Studi e progetti nel settore della geologia

Via R. Sanzio n. 3 - 21049 Tradate (VA)
Tel./Fax 0331/810710
E-Mail: geologoparmigiani@gmail.com

Con la collaborazione di:

ETATEC STUDIO PAOLETTI SOCIETA' DI INGEGNERIA
Sistema Certificato UNI EN ISO 9001 SC 08-440/00 CB
Via Bassini n. 23 - 20133 MILANO
Tel. 02/266681264 Fax 02/266681553
E-Mail: etatec@etatec.it

STUDIO TECNICO ASSOCIATO CARNEVALI GARBIN
via O. Pajetta n. 9 - 21020 Taino (VA)
Tel./Fax 0331/957319
E-Mail carnevaligarbin@interfree.it

I progettisti:

Dott. Geol. Marco Parmigiani

Dott. Ing. Cristina G. Passoni

Dott. Ing. Giancarlo Garbin

TITOLO

Legenda della carta di fattibilità geologica

Revisioni	N°	Descrizione	Data
	1	Prima emissione cartografia definitiva	Luglio 2023
	2		

Numero elaborato	COMMESSA	DOCUMENTO	TIPOLOGIA	NUMERO
	Va1015	CG	Tav	CG.12b