

PCT **SAN MARTINO DALL'ARGINE**



VARIANTE GENERALE AL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

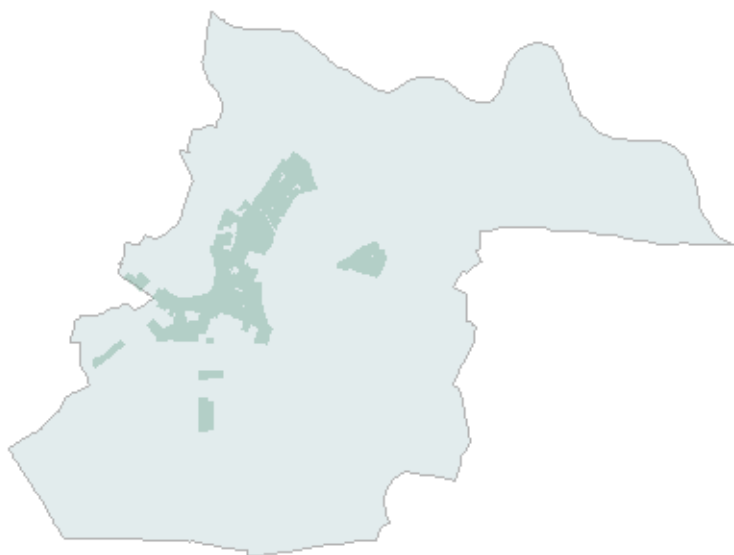
ADOZIONE con Deliberazione di CC n. 20 del 31/07/2025
APPROVAZIONE con Deliberazione di CC n. 3 del 29/01/2026

R.02 DdP / Documento di Piano

ASSETTO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E SISMICO

R.02

Norme geologiche di Piano



SINDACO
Alessio Renoldi

SEGRETARIO COMUNALE
Avv. Davide Campo

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Geom Francesca Caleffi

REDATTORE DEL PIANO
Arch Erika Ghitti

VAS
Ing. Susanna Sturla

COMPONENTE GEOLOGICA/ IDROGEOLOGICA
Dott. Giorgio La Marca

STUDIO DI GESTIONE RISCHIO IDRAULICO
Asola studio Srl

Gennaio 2026

INDICE

CARTA DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO E NORME GEOLOGICHE DI PIANO	pag. 2
PROCEDURA SCHEMATICA PER L'APPLICAZIONE DELLE NORME GEOLOGICHE DI PIANO	pag. 6
<i>Ambiti geologico-naturali – Presenza antropica</i>	pag. 8
<i>Vincoli all'uso del territorio</i>	pag. 9
<i>Scheda n. 1 - Livello fondamentale della pianura</i>	pag. 12
<i>Scheda n. 2 - Settori ad elevata vulnerabilità degli acquiferi, generalmente vallivi</i>	pag. 13
<i>Scheda n. 3 - Settori a bassa soggiacenza della falda, generalmente vallivi</i>	pag. 14
<i>Scheda n. 4 - Capoluogo e altri agglomerati edificati (Tessuto urbano consolidato)</i>	pag. 15
<i>Scheda n. 5 - Terreni torbosi al piede del terrazzo del Fiume Oglio</i>	pag. 16
<i>Scheda n. 6 - Aree di bonifica agraria e/o di cava, cessate</i>	pag. 17
<i>Scheda n. 7 - Cava di riserva Pg2, cartografata dal Piano Provinciale Cave (D.C.R. n. XI/1888 del 25 maggio 2021)</i>	pag. 19
<i>Scheda n. 8 - Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Po (PAI, 2001)</i>	pag. 20
<i>Scheda n. 9 - Laghi, specchi e corsi d'acqua</i>	pag. 24
<i>Scheda n. 10 - Area Oasi Margonare</i>	pag. 25
ALLEGATO 1: ULTERIORI PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE	pag. 26
ALLEGATO 2: NORME DERIVANTI DALL'ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SISMICI LOCALI	pag. 27

CARTA DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO E NORME GEOLOGICHE DI PIANO

Dall'incrocio delle cartografie elaborate durante le varie fasi dello studio è scaturita infine la Carta della Fattibilità Geologica per le Azioni di Piano, conformemente alle disposizioni della D.G.R. n. IX/2616 del 30 novembre 2011.

In tale Carta, rappresentata nella Tavola E.06 alla scala 1:10.000, il territorio è stato suddiviso in aree omogenee in ordine alle cautele da adottare in sede di pianificazione.

La normativa sopra citata prevede 4 classi di fattibilità:

Classe 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni;

Classe 2 - Fattibilità con modeste limitazioni;

Classe 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni;

Classe 4 - Fattibilità con gravi limitazioni.

Nell'ambito del Comune di San Martino dall'Argine sono stati riconosciuti terreni riferibili alle classi 2, 3 e 4; ognuna di queste è stata poi ulteriormente distinta in sottoclassi contrassegnate dalle lettere a, b, c, ecc..

Come illustrato nel seguito, l'attribuzione a ciascun areale della corrispondente classe di fattibilità è dipesa dalle locali condizioni geologico-naturali (es. individuazione o meno di depositi geotecnicamente scadenti ovvero di acquiferi ad elevato rischio di inquinamento) e dall'interazione fra queste e le situazioni di maggiore pressione antropica (cfr. Tavola E.04).

Talvolta, sulla sua determinazione hanno inciso anche specifici vincoli (cfr. Tavola E.05) concernenti l'uso del territorio (es. Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Po, Piano Provinciale Cave).

La procedura di assegnazione della classe di fattibilità deve seguire modalità standardizzate, così da ridurre al minimo la soggettività nelle valutazioni di merito: nella prima fase, ai poligoni identificati è stata conferita una classe di ingresso fissata dalla normativa; nei casi ammessi, essa è stata successivamente adattata alla situazione contingente sulla scorta delle conoscenze disponibili a livello locale.

Con riferimento alla Tabella 1 contenuta nella D.G.R. n. IX/2616/2011, tale perfezionamento è stato attuato a proposito delle seguenti casistiche:

- 1) *“Aree ad elevata vulnerabilità dell’acquifero sfruttato ad uso idropotabile e/o del primo acquifero”*, per le quali è prevista la classe di ingresso 3 (consistenti limitazioni).

Poiché la condizione di elevata vulnerabilità è circoscritta alla falda più superficiale, localmente compromessa da fenomeni di inquinamento, mentre gli acquiferi captati dai pozzi ad uso potabile risultano protetti dal punto di vista idrogeologico in quanto situati ad una profondità compresa all’incirca tra 80 e 150 m ed aventi fonte di alimentazione remota (*Alta Pianura*, cfr. *“Relazione Geologica Generale”*), a detti ambiti si è deciso di attribuire la classe 2 (modeste limitazioni).

- 2) *“Aree a bassa soggiacenza della falda o con presenza di falde sospese”*, aventi classe di ingresso 3 (consistenti limitazioni).

È interessata da questa condizione (cfr. *“Relazione Geologica Generale”*) la zona settentrionale del territorio comunale, a Nord dell’orlo di scarpata che separa il Livello fondamentale della pianura fluvioglaciale dalla valle dell’Oglio: poiché le ripercussioni di detto fattore si estrinsecano sostanzialmente nella necessità di adottare particolari accorgimenti costruttivi laddove vengano edificati fabbricati dotati di piani sotterranei, si è deciso di spostare tale collocazione in classe 2 (modeste limitazioni).

La restituzione cartografica è stata attuata attraverso la seguente metodologia:

- attribuzione ad uno specifico livello informatico (layer) degli areali inquadrati in ciascuna classe e pertinente sottoclasse;
- sovrapposizione dei diversi livelli informatici con criterio puramente geometrico, a partire da quello corrispondente alla classe di fattibilità meno gravosa (classe 2) e via via sino a quello relativo alla classe più cogente (classe 4);
- eliminazione degli sfridi aventi superficie inferiore a 4 mq e rifinitura dei confini fra areali a differente classe di fattibilità in funzione degli elementi fisico-territoriali riconosciuti (es. orli di scarpata, strade, corsi d’acqua).

Le pagine seguenti sono dedicate alle prescrizioni di carattere geologico concernenti ciascuna classe di fattibilità così definita, che diverranno parte integrante degli atti (segnatamente Documento di Piano e Piano delle Regole) del nuovo Piano di Governo del Territorio del Comune di San Martino dall’Argine.

Il Comune medesimo dovrà informare i soggetti attuatori delle previsioni dello strumento urbanistico sulle limitazioni derivanti dalla classificazione in termini di fattibilità geologica, ovvero riconducibili allo studio di analisi sismica svolto a corredo della presente ricerca.

Le prescrizioni, riassunte in schede monografiche in funzione degli ambiti geologico-naturali riconosciuti, della diversa presenza antropica ovvero dei vincoli vigenti, sono da considerarsi valide per l'intero territorio comunale così come classificato in Tavola E.06.

Nei casi di compresenza di due o più classi su di un medesimo areale o frazione di esso, a livello grafico si è sempre data prevalenza a quella maggiormente restrittiva nei confronti delle azioni di Piano; **la normativa associata tiene conto altresì di tutti i fenomeni ivi evidenziati, come desumibili dalla contestuale consultazione della Carta di Sintesi di Tavola E.04 e della Carta dei Vincoli di Tavola E.05.**

La Carta di Fattibilità e le schede di cui sopra non contengono viceversa riferimenti al cimitero, all'impianto di depurazione comunale e alle fasce di rispetto del reticolo idrico principale e minore.

Dato che le aree di salvaguardia nei confronti di tali ambiti sono soggette a specifica normativa, la D.G.R. n. IX/2616 del 30 novembre 2011 sancisce infatti che l'attribuzione della classe di fattibilità avvenga esclusivamente sulla scorta delle pertinenti caratteristiche geologiche.

La rappresentazione del reticolo idrico principale e minore, e sue aree di pertinenza, permane invece nella Carta di Sintesi di Tavola E.04 e nella Carta dei Vincoli di Tavola E.05.

La parte conclusiva del presente documento consta di due allegati, l'uno dedicato a norme geologiche di carattere generale, l'altro a quelle derivanti dall'analisi e valutazione degli effetti sismici locali: in entrambi i casi si tratta di prescrizioni alle quali si deve ottemperare indipendentemente dalla classe di fattibilità assegnata a un determinato contesto (cfr. Allegato 1 e Allegato 2).

Oltre che sulla base catastale dello strumento urbanistico, la Carta di Fattibilità Geologica è stata redatta utilizzando come sfondo la Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000, così da consentire l'aggiornamento del mosaico della fattibilità di cui al Sistema Informativo Territoriale della Regione Lombardia: tale elaborato è stato siglato come Tavola E.06.1.

La Carta PAI - PGRA, illustrata in Tavola E.07 alla scala 1:10.000, riunisce infine in unico elaborato le informazioni mutate da detti strumenti di pianificazione sovraordinata.

Le aree allagabili PGRA afferenti al Reticolo Principale (RP), distinte secondo gli scenari di pericolosità elevata (H), media (M) e bassa (L), non comportano tuttavia ricadute a livello di classi di fattibilità, in quanto gli scenari (H) ed (M) si sovrappongono alle Fasce A e B del PAI medesimo.

Si precisa che la valutazione della fattibilità geologica degli interventi antropici, per sue caratteristiche intrinseche, prende in esame le interazioni fra gli stessi, il terreno ed i corpi idrici superficiali e sotterranei, esulando altresì da considerazioni di ordine paesaggistico di altra competenza a meno che l'ambito in questione sia soggetto a vincoli che ne escludano talune destinazioni d'uso.

PROCEDURA SCHEMATICA PER L'APPLICAZIONE DELLE
NORME GEOLOGICHE DI PIANO

L'architettura del presente lavoro è basata su software GIS - ArcView, interrogabile puntualmente in caso di eventuali incertezze nella lettura delle stampe della cartografia di forma tradizionale, riconducibili alla notevole mole di informazioni rappresentate.

Metodologia di consultazione per fasi successive:

- 1) Consultazione della Carta di Sintesi (Tavola E.04) e della Carta dei Vincoli (Tavola E.05): verifica di quali *Elementi geologico-naturali*, *Elementi antropici* e *Vincoli all'uso del territorio* insistono sull'areale oggetto di interesse.
- 2) Ricerca all'interno del presente documento della scheda / delle schede monografiche inerenti agli *Ambiti geologico-naturali - Presenza antropica* e *Vincoli all'uso del territorio* precedentemente individuati, e presa visione della classe / delle classi di fattibilità assegnate e delle prescrizioni da applicare.
- 3) Consultazione della Carta di Fattibilità (Tavola E.06 - Tavola E.06.1): nei casi di compresenza di due o più classi su di un medesimo areale o frazione di esso, a livello grafico è stata data prevalenza a quella maggiormente restrittiva nei confronti delle azioni di Piano; le prescrizioni associate devono tenere conto altresì di tutti i fenomeni ivi evidenziati, come desumibili dalla contestuale consultazione di Carta di Sintesi (Tavola E.04), Carta dei Vincoli (Tavola E.05) e schede monografiche [cfr. punti 1) e 2)].
- 4) Consultazione dell'Allegato 1 al presente documento, dedicato principalmente a precisazioni in merito al D.M. 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle «Norme Tecniche per le Costruzioni»" ed al suo campo di applicazione.
- 5) Consultazione dell'Allegato 2 al presente documento: verifica se ai fini sismici l'intervento proposto rientra nell'elenco di quelli privi di rilevanza per la pubblica incolumità, così come definito dalla D.G.R. n. XI/4317 del 15 febbraio 2021, ovvero assoggettamento della progettazione alle specifiche norme derivanti dall'analisi e valutazione degli effetti sismici locali. Queste ultime vanno applicate indipendentemente dalla classe di fattibilità entro cui ricade il corrispondente areale, aggiungendosi alle pertinenti prescrizioni.

Quadro sinottico riepilogativo di consultazione

Classe di fattibilità	Ambito territoriale/Vincolo all'uso del territorio	Norme geologiche di Piano
2a	Livello fondamentale della pianura	Scheda n. 1
2b	Fascia C del PAI	Scheda n. 8
2c	Tessuto urbano consolidato	Scheda n. 4
2d	Aree ad elevata vulnerabilità idrogeologica	Scheda n. 2
2e	Aree a bassa soggiacenza della falda	Scheda n. 3
3a	Terreni geotecnicamente scadenti nel primo sottosuolo	Scheda n. 5
3b	Fascia B del PAI	Scheda n. 8
3c	Aree di cava cessata	Scheda n. 6
3d	Cava di riserva per l'Autostrada Cremona - Mantova, Pg2	Scheda n. 7
4a	Laghi, specchi e corsi d'acqua	Scheda n. 9
4b	Fascia A del PAI	Scheda n. 8
4c	Area Oasi Margonare	Scheda n. 10

Ambiti geologico-naturali – Presenza antropica

Scheda n. 1

In linea di principio, ai depositi del Livello fondamentale della pianura fluvioglaciale (cfr. “Relazione Geologica Generale”) si è attribuita la classe 2a (fattibilità con modeste limitazioni).

Scheda n. 2

L’assegnazione della classe 2d (modeste limitazioni) è stata altresì riservata ai luoghi – per lo più individuati entro la valle dell’Oglio, a Nord del terrazzo fluviale su cui si erge l’abitato di San Martino dall’Argine - connotati da vulnerabilità degli acquiferi elevata (cfr. Tavole E.03 ed E.04).

La scelta di una classe difforme rispetto a quella di ingresso di cui alla Tabella 1 della D.G.R. n. IX/2616/2011 è stata motivata nelle pagine precedenti.

Scheda n. 3

L’attribuzione della classe 2e (modeste limitazioni) è stata associata, in modo simile, alla porzione valliva settentrionale del territorio comunale, contrassegnata da falda idrica generalmente poco profonda o prossima al piano campagna (cfr. Tavole E.03 ed E.04).

Anche in questo caso, la scelta di una classe differente da quella di ingresso di cui alla Tabella 1 della D.G.R. n. IX/2616/2011 è stata discussa nelle pagine precedenti.

Scheda n. 4

Analogamente sono stati ascritti alla classe 2c (modeste limitazioni) il capoluogo e gli altri agglomerati edificati facenti parte dello strato informativo “Tessuto urbano consolidato”: in tal caso la scelta è dipesa da valutazioni di tipo cautelativo, essendo sovente i terreni non accessibili all’osservazione diretta e risultando conseguentemente indefinito il loro grado di vulnerabilità.

Scheda n. 5

Classe 3a (consistenti limitazioni) è stata assegnata invece ai depositi prevalentemente torbosi riconoscibili al piede del terrazzo del Fiume Oglio (cfr. Tavole E.01, E.03 ed E.04): detti sedimenti sono caratterizzati infatti da proprietà geotecniche assai scadenti e la falda idrica è spesso prossima alla superficie topografica.

L’attribuzione è congruente con quelle degli ambiti “Aree di possibile ristagno, torbose e paludose” della Tabella 1 contenuta nella D.G.R. n. IX/2616 del 30 novembre 2011.

Scheda n. 6

Seguendo le indicazioni della Tabella 1 di cui alla D.G.R. n. IX/2616/2011, con specifico riferimento alla dicitura *“Aree estrattive attive o dismesse non ancora recuperate, comprendendo una fascia di rispetto da valutare in base alle condizioni di stabilità dell’area”*, la classe 3c (consistenti limitazioni) è stata assegnata a n. 3 circoscritte aree di bonifica agraria e/o di cava, cessate, delle quali n. 2 (sopra falda) afferenti al settore merceologico della sabbia e n. 1 (sotto falda) riconducibile all’estrazione di torba.

Le aree estrattive citate trovano riscontro negli elaborati grafici propedeutici alla Carta di Fattibilità (cfr. Tavole E.01 ed E.04).

Vincoli all’uso del territorio

Scheda n. 7

Con identico criterio, la dicitura *“Aree estrattive attive o dismesse non ancora recuperate, comprendendo una fascia di rispetto da valutare in base alle condizioni di stabilità dell’area”* di cui alla Tabella 1, ex D.G.R. n. IX/2616/2011, è stata accostata anche all’areale designato come potenziale Cava di riserva Pg2 per l’Autostrada Cremona – Mantova, cartografato nell’ambito del vigente Piano Provinciale Cave (D.C. Regione Lombardia n. XI/1888 del 25 maggio 2021).

Detto comparto, situato sul confine occidentale del territorio comunale di San Martino dall’Argine, ricomprende entro il proprio perimetro una delle aree di cava, cessate, precedentemente menzionate nella *Scheda n. 6*.

La Cava di riserva Pg2 (settore merceologico sabbia e ghiaia, cava a fossa sotto falda) è stata contrassegnata con la classe 3d (consistenti limitazioni) (cfr. Tavola E.05).

Scheda n. 8

Le fasce A, B e C del Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Po (PAI, 2001) coinvolgono l’asta del Fiume Oglio ed il territorio circostante.

La fascia A e la fascia B rimangono peraltro costantemente all’esterno del centro edificato di San Martino dall’Argine.

Come riferito in altra sede (cfr. *“Relazione Geologica Generale”*), a proposito della rappresentazione dei limiti esterni delle Fasce A e B, laddove coincidenti, in conformità alle disposizioni della D.G.R. n. IX/2616/2011 è stato indicato il graficismo corrispondente alla Fascia B (le norme da applicare saranno invece quelle di Fascia A).

Seguendo le indicazioni della Tabella 1bis di cui alla suddetta D.G.R., i settori definiti dal PAI come Fascia A (fascia di deflusso della piena) e Fascia B (fascia di esondazione) sono stati ascritti rispettivamente alle classi di fattibilità 4b (gravi limitazioni) e 3b (consistenti limitazioni). Per le Fasce A e B si richiamano i disposti di cui agli Articoli 1 commi 5 e 6; 29 comma 2; 30 comma 2; 32 commi 3 e 4; 38; 38 bis; 38 ter; 39 commi 1, 2, 3, 4, 5 e 6; 41; delle N.d.A. del PAI.

Sono state invece riferite alla classe 2b (modeste limitazioni) le zone ricadenti in Fascia C (area di inondazione per piena catastrofica): per detti ambiti è il Piano di Governo del Territorio che disciplina le attività consentite, i limiti e i divieti (Art. 31 delle N.d.A. del PAI).

Il medesimo Art. 31 (comma 1) stabilisce che, anche in assenza di altri fattori limitanti, relativamente alla Fascia C è previsto l'obbligo di predisporre programmi di previsione e prevenzione.

Si evidenzia infine la recente pubblicazione, da parte dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po, della Deliberazione n. 6 del 20 dicembre 2021, concernente il *Progetto di variante alle Norme di attuazione del PAI (articoli 1 e 18)*.

Scheda n. 9

I corpi idrici superficiali, ovvero laghi, specchi e corsi d'acqua, sono stati inseriti in modo del tutto evidente in classe 4a (gravi limitazioni), corrispondendovi condizioni di inedificabilità.

In relazione a tali elementi, gli elaborati del presente Studio Geologico-Tecnico recepiscono i contenuti del contestuale lavoro curato da Asola Studio, incaricato di redigere lo Studio comunale di Gestione del Rischio Idraulico, nonché il Documento di Polizia Idraulica del Reticolo Idrico Minore.

Scheda n. 10

Da ultimo, classe 4c (gravi limitazioni) è stata assegnata all'area dell'Oasi Margonare.

Si tratta di un'oasi ecologica parzialmente coincidente con antiche cave di torba (cfr. *Scheda n. 6*), ricadente entro il perimetro del Parco Regionale Oglio Sud, con sede in Calvatone (Provincia di Cremona): lo Statuto del Parco è stato approvato con D.G.R. n. X/908 dell'8 novembre 2013.

L'oasi fa parte dell'areale denominato "Torbiere di Belforte" ed è situata all'interno dei confini amministrativi del Comune di San Martino dall'Argine.

AMBITI GEOLOGICO-NATURALI - PRESENZA ANTROPICA

Scheda n. 1

AMBITO	CLASSE	CARATTERISTICHE
Livello fondamentale della pianura	2a	Soggiacenza > 2,00 m dal piano campagna; valori di portanza da medi a buoni; vulnerabilità idrogeologica generalmente medio-alta.
		PRESCRIZIONI
		Si rende necessaria l'esecuzione di specifiche indagini geognostiche di dettaglio per strutture non assimilabili alle <i>"costruzioni o interventi di modesta rilevanza"</i> di cui al D.M. 17 gennaio 2018, Punto 6.2.2. <i>"Indagini, caratterizzazione e modellazione geotecnica"</i> (cfr. Allegato 1 alle presenti <i>"Norme Geologiche di Piano"</i>).

Scheda n. 2

AMBITO	CLASSE	CARATTERISTICHE
Settori ad elevata vulnerabilità degli acquiferi, generalmente vallivi (cfr. anche le Tavole E.03 ed E.04)	2d	Soggiacenza < 2,00 m dal piano campagna; valori di portanza da medi a buoni; vulnerabilità idrogeologica elevata.
		PRESCRIZIONI
		Si raccomanda di verificare con cura le modalità di realizzazione di strutture che prevedano lo stoccaggio o la circolazione di fluidi pericolosi (es. reflui fognari, liquami zootecnici, carburanti, ..., cfr. anche Regolamento Locale di Igiene) nonché di valutare le possibili interferenze con le acque superficiali e sotterranee. Si richiede la realizzazione di uno specifico studio idrogeologico preventivo per gli interventi di maggiore rilievo. Si rende necessaria l'esecuzione di specifiche indagini geognostiche di dettaglio per strutture non assimilabili alle "costruzioni o interventi di modesta rilevanza" di cui al D.M. 17 gennaio 2018, Punto 6.2.2. "Indagini, caratterizzazione e modellazione geotecnica" (cfr. Allegato 1 alle presenti "Norme Geologiche di Piano").

Scheda n. 3

AMBITO	CLASSE	CARATTERISTICHE
Settori a bassa soggiacenza della falda, generalmente vallivi (cfr. anche le Tavole E.03 ed E.04)	2e	Soggiacenza < 2,00 m dal piano campagna; valori di portanza da medi a buoni; vulnerabilità idrogeologica da medio-alta ad elevata.
		PRESCRIZIONI
		Si raccomanda di verificare con cura le modalità di realizzazione di strutture che prevedano lo stoccaggio o la circolazione di fluidi pericolosi (es. reflui fognari, liquami zootecnici, carburanti, ..., cfr. anche Regolamento Locale di Igiene) nonché di valutare le possibili interferenze con le acque superficiali e sotterranee. Si richiede la realizzazione di uno specifico studio idrogeologico preventivo per gli interventi di maggiore rilievo. Si rende necessaria l'esecuzione di specifiche indagini geognostiche di dettaglio per strutture non assimilabili alle "costruzioni o interventi di modesta rilevanza" di cui al D.M. 17 gennaio 2018, Punto 6.2.2. "Indagini, caratterizzazione e modellazione geotecnica" (cfr. Allegato 1 alle presenti "Norme Geologiche di Piano").

Scheda n. 4

AMBITO	CLASSE	CARATTERISTICHE
Capoluogo e altri agglomerati edificati (Tessuto urbano consolidato)	2c	Soggiacenza > 2,00 m dal piano campagna; terreni sovente non accessibili all'osservazione diretta; vulnerabilità idrogeologica di grado non definibile.
		PRESCRIZIONI
		Si raccomanda di verificare con cura le modalità di realizzazione di strutture che prevedano lo stoccaggio o la circolazione di fluidi pericolosi (es. reflui fognari, liquami zootecnici, carburanti, ..., cfr. anche Regolamento Locale di Igiene) nonché di valutare le possibili interferenze con le acque superficiali e sotterranee. Si richiede la realizzazione di uno specifico studio idrogeologico preventivo per gli interventi di maggiore rilievo. Si rende necessaria l'esecuzione di specifiche indagini geognostiche di dettaglio per strutture non assimilabili alle <i>"costruzioni o interventi di modesta rilevanza"</i> di cui al D.M. 17 gennaio 2018, Punto 6.2.2. <i>"Indagini, caratterizzazione e modellazione geotecnica"</i> (cfr. Allegato 1 alle presenti <i>"Norme Geologiche di Piano"</i>).

Scheda n. 5

AMBITO	CLASSE	CARATTERISTICHE
Terreni torbosi al piede del terrazzo del Fiume Oglio (cfr. anche le Tavole E.01, E.03 ed E.04)	3a	Soggiacenza < 1,00 m dal piano campagna; valori di portanza da mediocri a discreti; vulnerabilità idrogeologica elevata.
		PRESCRIZIONI
		Si raccomanda di verificare con cura le modalità di realizzazione di strutture che prevedano lo stoccaggio o la circolazione di fluidi pericolosi (es. reflui fognari, liquami zootecnici, carburanti, ..., cfr. anche Regolamento Locale di Igiene) nonché di valutare le possibili interferenze con le acque superficiali e sotterranee. Si richiede la realizzazione di uno specifico studio idrogeologico preventivo per qualsiasi tipo di intervento. Si rende necessaria l'esecuzione di specifiche indagini geognostiche di dettaglio per qualsiasi tipo di struttura (D.M. 17 gennaio 2018).

Scheda n. 6

VINCOLO	CLASSE	CARATTERISTICHE
Aree di bonifica agraria e/o di cava, cessate (cfr. anche le Tavole E.01 e E.04)	3c	Attività estrattive dismesse, afferenti ai settori merceologici della sabbia (cave sopra falda) e della torba (cava sotto falda).
		PRESCRIZIONI
		L'eventuale futura espansione territoriale delle attività estrattive va pianificata secondo criteri conformi alla conservazione degli elementi geomorfologici più significativi ed in ampliamento agli ambiti in essere. Divieto di proliferazione disorganica, comunemente denominata "a macchie di leopardo", degli interventi estrattivi in fondi agricoli (cosiddette bonifiche agrarie), privilegiando altresì il raccordo alle medesime quote topografiche di appezzamenti contigui; con particolare riferimento a questa tipologia di attività, si raccomanda l'appropriata regimazione delle acque superficiali. Mantenimento di un adeguato franco tra fondo cava e superficie freatica, in un territorio dalla marcata vulnerabilità delle acque sotterranee all'inquinamento ed in presenza di terreni con scarsa capacità di attenuazione. Appropriato esercizio delle pratiche agricole (modalità di concimazione e di trattamento fito-sanitario) una volta esaurite le attività estrattive.

VINCOLI ALL'USO DEL TERRITORIO

Scheda n. 7

VINCOLO	CLASSE	CARATTERISTICHE
Cava di riserva Pg2, cartografata dal Piano Provinciale Cave (D.C.R. n. XI/1888 del 25 maggio 2021) (cfr. anche la Tavola E.05)	3d	Cava di riserva per l'Autostrada Cremona - Mantova (settore merceologico sabbia e ghiaia, cava a fossa sotto falda).
		PRESCRIZIONI
		In caso di apertura, le attività all'interno dell'ambito estrattivo saranno disciplinate dalla L.R. n. 14 dell'8 agosto 1998 e successive modifiche ed integrazioni.

Scheda n. 8

VINCOLO	CLASSE	CARATTERISTICHE
Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Po (PAI, 2001) (cfr. anche le Tavole E.04, E.05 ed E.07)	4b	Fascia A - Fascia di deflusso della piena, costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena.
		PRESCRIZIONI
		Per tali aree si richiamano i disposti di cui ai seguenti Articoli delle N.d.A. del PAI: Artt. 1 commi 5 e 6; 29 comma 2; 32 commi 3 e 4; 38; 38 bis; 38 ter; 39 commi 1, 2, 3, 5 e 6; 41. Si richiede specifica relazione di compatibilità idraulica e idrogeologica per qualsiasi tipo di intervento. Si rende necessaria l'esecuzione di specifiche indagini geognostiche di dettaglio per qualsiasi tipo di struttura (D.M. 17 gennaio 2018).

(continua)

(segue Scheda n. 8)

VINCOLO	CLASSE	CARATTERISTICHE
Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Po (PAI, 2001) (cfr. anche le Tavole E.04, E.05 ed E.07)	3b	Fascia B - Fascia di esondazione, esterna alla Fascia A, costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento. Il limite di tale fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento, ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento).
		PRESCRIZIONI
		Per tali aree si richiamano i disposti di cui ai seguenti Articoli delle N.d.A. del PAI: Artt. 1 comma 5; 30 comma 2; 32 commi 3 e 4; 38; 38 bis; 38 ter; 39 commi 1, 2, 4, 5 e 6; 41. Si richiede specifica relazione di compatibilità idraulica e idrogeologica per qualsiasi tipo di intervento. Si rende necessaria l'esecuzione di specifiche indagini geognostiche di dettaglio per qualsiasi tipo di struttura (D.M. 17 gennaio 2018).

(continua)

(segue Scheda n. 8)

VINCOLO	CLASSE	CARATTERISTICHE
Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Po (PAI, 2001) (cfr. anche le Tavole E.04, E.05 ed E.07)	2b	Fascia C - Area di inondazione per piena catastrofica, costituita dalla porzione di territorio esterna alla Fascia B, che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento.
		PRESCRIZIONI
		Il Piano di Governo del Territorio disciplina le attività consentite, i limiti e i divieti (Art. 31 delle N.d.A. del PAI). Occorre garantire l'applicazione di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica (Testo coordinato del Regolamento Regionale 19 aprile 2019, n. 8), finalizzate a salvaguardare e non peggiorare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio. Progettare gli interventi in modo da favorire il deflusso/infiltrazione delle acque di esondazione, evitando che gli stessi ne comportino l'accumulo, ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti. La realizzazione di eventuali nuovi piani interrati o seminterrati potrà essere attuata previa dichiarazione asseverata di compatibilità idraulica dell'intervento, da prodursi sulla base di una puntuale e documentata analisi di rischio. Detta analisi e la sottesa asseverazione dovranno essere sottoscritte dal progettista. Si raccomanda di verificare con cura le modalità di realizzazione di strutture che prevedano lo stoccaggio o la circolazione di fluidi pericolosi (es. reflui fognari, liquami zootecnici, carburanti, ..., cfr. anche Regolamento Locale di Igiene) nonché di valutare le possibili interferenze con le acque superficiali e sotterranee.

(continua)

(segue Scheda n. 8)

VINCOLO	CLASSE	PRESCRIZIONI
Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Po (PAI, 2001) (cfr. anche le Tavole E.04, E.05 ed E.07)	2b	I progetti di impianti di smaltimento dei rifiuti, ivi incluse le discariche di qualsiasi tipo sia pubbliche che private, nonché il deposito a cielo aperto di rifiuti di qualsiasi genere, devono essere preceduti da una verifica del reale livello di rischio idraulico esistente e dell'impatto che l'intervento comporterà sulla situazione pregressa. L'ammissibilità degli interventi è dunque condizionata dall'esito positivo della obbligatoria verifica di compatibilità idraulica. Tale studio è finalizzato a definire i limiti e gli accorgimenti da assumere per rendere l'intervento compatibile con le criticità rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione locali. L'Amministrazione Comunale è tenuta ad acquisire tale verifica in sede di rilascio del titolo edilizio. I nuovi interventi inerenti a depuratori, vasche di raccolta delle acque reflue, lagoni agricoli e cisterne di idrocarburi, dovranno essere adeguatamente protetti e, pertanto, i progetti dovranno essere corredati da specifico elaborato di verifica idrogeologica e idraulica, firmato da un tecnico abilitato, per certificarne la fattibilità. In fase di allestimento di nuovi cantieri edili, il sedime delle aree destinate ad uso abitativo, commerciale, artigianale ed industriale con annessi impianti tecnologici e depositi di materiali, dovrà preferibilmente e preventivamente essere rialzato secondo un adeguato franco di sicurezza idraulica nei confronti delle circostanti strade di accesso, così da escludere che queste possano veicolare eventuali acque superficiali di esondazione. Si rende necessaria l'esecuzione di specifiche indagini geognostiche di dettaglio per strutture non assimilabili alle <i>"costruzioni o interventi di modesta rilevanza"</i> di cui al D.M. 17 gennaio 2018, Punto 6.2.2. <i>"Indagini, caratterizzazione e modellazione geotecnica"</i> (cfr. Allegato 1 alle presenti <i>"Norme Geologiche di Piano"</i>).

Scheda n. 9

VINCOLO	CLASSE	CARATTERISTICHE
Laghi, specchi e corsi d'acqua (cfr. anche le Tavole E.01, E.03, E.04, E.05 ed E.07)	4a	Reticolo idrico principale, reticolo idrico di bonifica, reticolo idrico minore. (*) A seconda del corso d'acqua preso in considerazione, la gestione del reticolo idrico è di volta in volta di competenza di Regione Lombardia, Consorzio di Bonifica Oglio Mella, Consorzio di Bonifica Navarolo, Comune di San Martino dall'Argine, Soggetti privati. <i>(*) Delineazione conforme ai contenuti del contestuale lavoro curato da Asola Studio, incaricato di redigere lo Studio comunale di Gestione del Rischio Idraulico, nonché il Documento di Polizia Idraulica del Reticolo Idrico Minore</i>
		PRESCRIZIONI
		Condizioni di inedificabilità.

Scheda n. 10

VINCOLO	CLASSE	CARATTERISTICHE
Area Oasi Margonare (cfr. anche la Tavola E.05)	4c	Oasi ecologica parzialmente coincidente con antiche cave di torba (cfr. <i>Scheda n. 6</i>), ricadente entro il perimetro del Parco Regionale Oglio Sud, con sede in Calvatone (Provincia di Cremona): l'oasi fa parte dell'areale denominato "Torbiere di Belforte" ed è situata all'interno dei confini amministrativi del Comune di San Martino dall'Argine.
		PRESCRIZIONI
		Vincolo di inedificabilità, ad eccezione delle opere accessorie all'area attrezzata per i visitatori dell'oasi.

ALLEGATO 1: ULTERIORI PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

- Si raccomanda di ridurre allo stretto indispensabile la realizzazione di aree impermeabilizzate (piazze asfaltate o cementate), così da limitare i volumi ed aumentare i tempi di corrivazione delle acque meteoriche in afflusso ai collettori superficiali.

È evidente che un diverso trattamento dovrà essere riservato alle acque piovane provenienti da insediamenti potenzialmente a rischio.

- Nel caso di interventi che comportino il cambiamento di destinazione d'uso di aree produttive (agricole, artigianali, industriali) verso altre funzioni o, in generale, di aree dove in passato sono state svolte attività che potrebbero aver cagionato un inquinamento, dovranno essere predisposte apposite indagini finalizzate a verificare l'assenza di potenziale contaminazione nei terreni e nelle acque di falda.

- Il più volte citato D.M. 17 gennaio 2018 *“Aggiornamento delle «Norme Tecniche per le Costruzioni»*”, all'ultimo capoverso del punto 6.2.2. *Indagini, caratterizzazione e modellazione geotecnica*, stabilisce che solo *“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”*.

Pur non essendo meglio specificati dal Decreto Ministeriale quali fabbricati vadano considerati *di modesta rilevanza*, è intuibile non rientrino in questa categoria tutte quelle opere che, per sviluppo plano-altimetrico e trasmissione dei carichi al terreno, si distinguano dalle costruzioni ordinarie di lunga e soddisfacente pratica locale.

Relativamente al Comune di San Martino dall'Argine, tale campo di incertezza era già stato peraltro dissipato con l'introduzione della nuova classificazione sismica del territorio regionale di cui alla D.G.R. n. X/2129 dell'11 luglio 2014, dato che il passaggio da zona 4 a zona 3 vi ha di fatto sancito l'obbligatorietà di progettazione antisismica, e quindi di indagini geognostiche di dettaglio, per quasi tutte le tipologie di strutture.

Il quadro normativo è stato successivamente integrato con la pubblicazione della D.G.R. n. X/5001 del 30 marzo 2016 *“Approvazione delle linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai Comuni in materia sismica (Artt. 3, comma 1, e 13, comma 1, della L.R. 33/2015)”*: l'efficacia del provvedimento ha avuto decorso dalla data di entrata in vigore della nuova zonizzazione sismica di cui alla D.G.R. n. X/2129/2014, ovvero dal 10 aprile 2016.

ALLEGATO 2: NORME DERIVANTI DALL'ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SISMICI LOCALI

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 e la D.G.R. n. VII/14964 del 7 novembre 2003 avevano classificato il Comune di San Martino dall'Argine quale zona di tipo 4, ovvero a "bassa sismicità".

Successivamente, con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006, è stata presentata una nuova mappa di pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale, recepita dalla Regione Lombardia con D.G.R. n. X/2129 dell'11 luglio 2014 ed entrata pienamente in vigore a partire dal 10 aprile 2016.

La nuova classificazione sismica del territorio regionale sancisce il passaggio del Comune di San Martino dall'Argine da zona 4 a zona 3, con conseguente obbligatorietà di progettazione antisismica per quasi tutte le tipologie di strutture.

Nell'arco del presente lavoro sono state effettuate analisi sismiche di primo e di secondo livello, sviluppate secondo la metodologia indicata dall'Allegato 5 alla D.G.R. n. IX/2616 del 30 novembre 2011 (cfr. i documenti "Relazione Geologica Generale" e "Relazione Specialistica di Analisi Sismica").

Con il primo livello di approfondimento si è redatta la Carta della Pericolosità Sismica Locale, dalla quale si evince che in Comune di San Martino dall'Argine sussistono scenari di tipo "Z4a - Zone di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi" e "Z2 - Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (Z2a), Zone con depositi granulari fini saturi (Z2b)".

Gli scenari di pericolosità sismica locale Z4a sono forieri di effetti di sito classificati come *Amplificazioni litologiche e geometriche*, mentre gli scenari Z2 comportano effetti di instabilità che si manifestano come *Cedimenti e/o liquefazioni*.

L'analisi di secondo livello è stata compiuta a proposito dello scenario Z4a, che contraddistingue gran parte del territorio comunale.

Lo studio, supportato dalla realizzazione di n. 3 coppie di prove MASW (Multi-Channel Analysis of Surface Waves) + HVSR (Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio) in altrettanti settori valutati di particolare interesse (Campo sportivo, Piazza G. Matteotti e Cimitero), ha documentato la presenza della categoria di suolo C ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 ed ha consentito di stabilire quanto segue:

1) Intervallo di periodo 0,1-0,5 s (strutture relativamente basse, fino a 5 piani in elevazione)

Fattori di Amplificazione calcolati > Fattori di soglia comunale: in tutto il territorio lo spettro proposto dalla normativa risulta insufficiente a tenere in considerazione la reale amplificazione di sito.

La progettazione di nuove costruzioni dovrà pertanto essere supportata da un'analisi sismica di terzo livello o, in alternativa, utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore secondo la classificazione stabilita dal D.M. 17 gennaio 2018.

2) Intervallo di periodo 0,5-1,5 s (strutture più alte)

Fattori di Amplificazione calcolati < Fattori di soglia comunale: lo spettro secondo normativa risulta ovunque sufficiente e tale da rispecchiare l'effettiva amplificazione di sito.

In caso di progettazione di nuove costruzioni non saranno richiesti approfondimenti di terzo livello ovvero modifiche dello spettro di norma per una data categoria di suolo, fermi restando gli altri obblighi fissati dal D.M. 17 gennaio 2018.

Il terzo livello di approfondimento dovrà essere posto in atto anche per eventuali costruzioni in programma nelle zone PSL Z2 [Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (Z2a), Zone con depositi granulari fini saturi (Z2b)] (*) identificate nella Carta di Pericolosità Sismica Locale (cfr. "Relazione Geologica Generale").

(*) A più grande scala, gli scenari Z2 della Carta della Pericolosità Sismica Locale trovano riscontro nella perimetrazione dei Depositi torbosi di Tavola E.01.

Le prescrizioni in elenco devono essere applicate indipendentemente dalla classe di fattibilità assegnata all'areale di volta in volta considerato.

Il Tecnico