

PUGSS

Piano di Governo del Territorio
Piano dei Servizi

A. Piano Urbano Generale dei Servizi del Sottosuolo (PUGSS)

Relazione



Cremona

COMUNE DI CREMONA

Settore Urbanistica,
Commercio, Artigianato
SUAP - SUE e
Area Vasta

Sommario

1	LA REDAZIONE DEL PUGSS	4
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO NELLA REDAZIONE DEL PUGSS	6
2.1	I RIFERIMENTI NORMATIVI	6
2.1.1	La Direttiva 3 marzo 1999.....	6
2.1.2	La Legge Regionale 26/2003.....	8
2.1.3	Il Regolamento regionale 15 febbraio 2010 – n. 6.....	8
2.2	INDIRIZZI GENERALI DEL PUGSS	9
2.2.1	I principi a cui deve attenersi il PUGSS.....	10
2.3	CONTENUTI SPECIFICI DEL PUGSS.....	12
2.4	METODOLOGIA DI ELABORAZIONE	13
3	FASI REDAZIONALI.....	15
3.1	LA FASE DI RICOGNIZIONE: ANALISI DEI SISTEMI TERRITORIALI.....	15
3.2	IL QUADRO PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO.....	18
3.2.1	La pianificazione comunale.....	18
3.3	ELEMENTI COSTITUTIVI DEL PUGSS E RELATIVI CONTENUTI.....	18
4	PARTE A: RAPPORTO TERRITORIALE.....	19
4.1	SISTEMA GEOTERRITORIALE	20
4.1.1.	Geopedologia e geomorfologia	20
4.1.2.	I vincoli geologici	48
4.1.3.	La sintesi degli elementi di vulnerabilità/pericolosità	64
4.1.4.	La fattibilità geologica delle azioni di Piano	73
4.1.5.	La normativa della fattibilità geologica.....	81
4.1.6	Classi di fattibilità geologica	95
4.2	SISTEMA VINCOLI E TUTELE.....	127
4.2.1	Vincoli di tutela e di salvaguardia.....	127
4.2.2	Il sistema storico, architettonico e paesaggistico.....	134
4.2.3	Vincoli amministrativi e per la difesa del suolo	142
4.3	SISTEMA URBANISTICO.....	150
4.3.1	Lo stato d’attuazione degli strumenti urbanistici	150
4.3.2	Aspetti tipologici – architettonici e identificazione dei tipi edilizi.....	158
4.3.3	L’evoluzione demografica del contesto cremonese.....	208
4.3.4	Dimensionamento dei servizi.....	225
4.4	SISTEMA DEI TRASPORTI	237
4.4.1	Descrizione delle infrastrutture di collegamento	237
4.4.2	Descrizione della circolazione veicolare e dei flussi di traffico dominanti	239
4.4.3	Descrizione del sistema del Tpl urbano ed extraurbano.....	242
4.4.4	I servizi alla mobilità	245
4.5	SISTEMA DEI SERVIZI A RETE	251
4.5.1	Gestione dei servizi	251
4.5.2	La gestione delle reti nella quotidianità.....	252
4.5.3	Stato delle reti	253
4.5.4	Criteri realizzativi	270
4.5.5	Valutazione dei rischi	275

5	PARTE B: ANALISI DELLE CRITICITÀ	276
5.1	PREMESSE ALL'ANALISI.....	277
5.2	CRITICITÀ E VULNERABILITÀ DELLE STRADE.....	277
5.3	LIVELLO E QUALITÀ DELLA INFRASTRUTTURE DI RETE ESISTENTI	288
5.4	ANALISI DEL SISTEMA URBANO IN DIVENIRE	291
5.4.1.	La capacità insediativa del nuovo PGT	292
5.4.2.	Gli scenari dell'assetto insediativo: gli ambiti di trasformazione	294
5.4.3.	Valutazione della coerenza degli ambiti di trasformazione con la capacità residuale del depuratore	301
5.4.4.	Gli scenari della mobilità: le infrastrutture	301
5.4.5.	Altri scenari infrastrutturali	307
6	PARTE C: PIANO DEGLI INTERVENTI	309
6.1	SCENARIO D'INFRASTRUTTURAZIONE	310
6.2	CRITERI DI INTERVENTO	311
6.2.1	Le soluzioni tecniche per l'alloggiamento dei sottoservizi.....	313
6.2.2	La galleria tecnologica.....	315
6.2.3	Cunicolo tecnologico e canalette.....	316
6.2.4	Polifore e cavidotti	317
6.2.5.	Scavo a cielo aperto.....	318
6.2.6	Tecnologie a basso impatto ambientale (no-dig e trenchless technology)	318
6.2.7	Richiami normativi generali e particolari	323
6.2.8	Prescrizioni inerenti le fasi di cantierizzazione	324
6.2.9	Comparsa di nuovi servizi e rimozione delle occupazioni improprie.....	324
6.3	SOLUZIONI PER IL COMPLETAMENTO DELLA RICOGNIZIONE	325
6.3.1	Piano Operativo.....	325
6.3.2	Cartografia e Gestione dati.....	326
6.4	MODALITÀ PER LA CRONOPROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI	326
6.4.1	Cronoprogrammazione	326
6.5	LA SOSTENIBILITÀ ECONOMICA	327
6.5.1	Costi di realizzazione al metro lineare	327
6.5.2	Ipotesi di sviluppo di un Quadro economico degli interventi	330
6.5.3	Costo annuo di manutenzione delle reti	330
7	GESTIONE E MONITORAGGIO	331
7.1	UFFICIO DEL SOTTOSUOLO.....	331
7.2	PROGRAMMAZIONE.....	331
7.3	PROCEDURE DI MONITORAGGIO.....	331
7.3.1	Monitoraggio a livello di intervento.....	331
7.3.2	Monitoraggio a livello di Piano.....	332
7.3.3	Conclusioni.....	332

1 LA REDAZIONE DEL PUGSS

Il PUGSS è lo strumento attraverso il quale il comune pianifica e governa razionalmente il sottosuolo e i servizi in esso presenti, individuando le direttrici di sviluppo delle infrastrutture in cui collocare le reti dei servizi con i relativi tracciati e tipologie, per le prevedibili esigenze riferite ad un periodo non inferiore a dieci anni.

Il Piano Urbano Generale per i Servizi nel Sottosuolo (Pugss) è lo strumento di pianificazione previsto dalla Direttiva della Presidenza del Consiglio del 3/3/99 e dalla Lr n. 26 del 12 dicembre 2003. Il Pugss integra, per quanto concerne l'infrastrutturazione del sottosuolo, il Piano dei Servizi (art. 9, comma 8 della Legge Regionale 12/05), che, con il Documento di Piano e il Piano delle Regole è uno dei tre documenti che costituiscono il PGT.

Il Piano del Sottosuolo è lo strumento che regola l'esistente e le previsioni per gli sviluppi futuri, esso infatti deve contenere il censimento delle reti tecnologiche esistenti, la previsione degli sviluppi e degli assetti futuri del sistema delle reti, la regolamentazione della loro organizzazione, riqualificazione e manutenzione, le modalità di intervento e di coordinamento degli Enti e delle società che realizzano e gestiscono le reti nel sottosuolo.

Il presente documento descrive i criteri di impostazione del Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (Pugss) del Comune di Cremona, le analisi condotte sullo stato di fatto ed i principali scenari di sviluppo dei sottoservizi.

Il documento è stato approntato seguendo le indicazioni metodologiche contenute nella normativa regionale vigente e nelle relative linee guida, che ne costituiscono parte integrante.

Questa prima fase ha consentito di chiarire l'attuale livello e qualità delle informazioni esistenti e di riorganizzarle in maniera strutturata, al fine di programmare efficacemente nel tempo piani di completamento, azioni di monitoraggio e coordinamento tra i Gestori, valutando anche la disponibilità di risorse interne all'Amministrazione da dedicare a tali attività. Il presente documento è costituito, oltre dal presente, da altri capitoli che nel dettaglio affrontano i seguenti argomenti:

- Il capitolo 2 fornisce indicazioni in merito al vigente quadro legislativo e normativo e agli obiettivi generali perseguiti nella realizzazione del lavoro.
- Al capitolo 3 si dà conto delle fasi redazionali del Pugss.
- Al Capitolo 4, tramite il Rapporto Territoriale, si presentano gli approfondimenti di analisi svolti allo scopo di caratterizzare il complesso del sistema territoriale con le informazioni raccolte in merito al sistema geoterritoriale, al sistema dei vincoli e tutele, al sistema urbanistico, al sistema dei trasporti con effetti sul sottosuolo. Sempre al capitolo 4 viene presentato l'approfondimento inerente il sistema dei servizi a rete.
- Il capitolo 5 affronta l'Analisi delle Criticità, in modo particolare il grado di sensibilità delle strade sulla base di indicatori specifici proposti dal Regolamento Regionale n. 6 del 15/02/2010.
- Nel capitolo 6 sono indicati i criteri individuati per la futura infrastrutturazione del sottosuolo, tramite il Piano degli Interventi.
- Il capitolo 7 finale dà conto della Gestione e del Monitoraggio inerente il Pugss; si evidenzia che è qua definito la modalità di gestione tramite apposito Ufficio del Sottosuolo.

Il Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (Pugss) del Comune di Cremona è costituito dalle seguenti elaborazioni:

- Relazione (il presente elaborato);
- Regolamento di attuazione;
- Sistema Integrato dei Servizi del Sottosuolo (SIIS) ¹.
- Cartografia², così costituita:
 - Carta 1 Sistema Geoterritoriale;
 - Carta 2 Sistema dei Vincoli e Tutele
 - Carta 3 Sistema Urbanistico;
 - Carta 4 Sistema dei Trasporti
 - Carta 5 Sistema dei Servizi a Rete
 - Carta 6 Criticità e Vulnerabilità ambientali
 - Carta 7 Criticità e Vulnerabilità stradali
 - Carta 8 Potenzialità e determinazioni Pgt
 - Carta 9 Ambiti di trasformazione e dotazioni di rete

¹ ossia la banca dati, che rappresenta, con una strutturazione conforme alle direttive regionali, le informazioni ad ora disponibili circa le reti tecnologiche nel sottosuolo del Comune.

² cartografia che, pur alla grande scala (1:25.000), da conto dei dati reperibili all'interno del/dei Data Base dedicati ed interrogabili presso il SIT.

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO NELLA REDAZIONE DEL PUGSS

Il presente capitolo fornisce dei criteri di riferimento per la predisposizione del PUGSS, che, ai sensi della normativa vigente, è a tutti gli effetti strumento di governo del territorio e accompagna, integrandolo, il Piano dei Servizi.

Nel sottosuolo sono generalmente presenti molte reti tecnologiche realizzate dal comune o da altri operatori pubblici o privati: acquedotto, fognatura, rete telefonica, rete elettrica interrata e per servizi stradali (illuminazione pubblica, semafori, ecc.), rete del gas e, più recentemente, reti di teleriscaldamento e di cablaggio per i moderni servizi di telecomunicazione.

Tali reti sono state realizzate, nel corso degli anni, in modo disordinato e scarsamente pianificato: per questo recentemente è nata l'esigenza di dare delle regole di utilizzo del sottosuolo e di gestione degli interventi e delle infrastrutture in esso presenti, al fine di pianificare gli interventi e migliorare la gestione del sottosuolo.

Il presente documento è redatto in conformità alla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 3/3/1999 "*Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici*" (Direttiva Micheli), alla Legge Regionale n. 26 del 12/12/2003 "*Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche*" e al Regolamento regionale 15 febbraio 2010 n. 6 "*Criteri guida per la redazione dei PUGSS e criteri per la mappatura [...] delle infrastrutture*", che aggiorna e sostituisce il precedente Regolamento del 28 febbraio 2005 n. 3, nonché prendendo spunto dalle indicazioni del Laboratorio Sottosuolo della Regione Lombardia, che, a partire dal 2005, ha prodotto varie pubblicazioni tra cui le "*Raccomandazioni per il razionale utilizzo del sottosuolo*".

2.1 I RIFERIMENTI NORMATIVI

Vengono di seguito evidenziati i contenuti principali della normativa nazionale e regionale di riferimento, che stanno alla base dei criteri adottati nella stesura del PUGSS.

2.1.1 La Direttiva 3 marzo 1999

La Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 3/3/1999 "*Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici*" (conosciuta come Direttiva Micheli) dà disposizioni volte a consentire la facilità di accesso agli impianti tecnologici e la relativa loro manutenzione, tendendo a conseguire, per quanto possibile, il controllo e la rilevazione delle eventuali anomalie attraverso sistemi di segnalazione automatica in modo da evitare, o comunque ridurre al minimo, lo smantellamento delle sedi stradali, le operazioni di scavo e lo smaltimento del materiale di risulta.

L'obiettivo primario è di razionalizzare l'impiego del sottosuolo in modo da favorire il coordinamento degli interventi per la realizzazione delle opere, che devono essere quanto più possibile tempestivi al fine di:

- evitare il congestionamento del traffico,
- contenere i consumi energetici,
- limitare al massimo il disagio ai cittadini ed alle attività commerciali presenti.

- ridurre i livelli di inquinamento nonché l'impatto visivo.

Le disposizioni si applicano alla realizzazione dei servizi tecnologici nelle aree di nuova urbanizzazione ed ai rifacimenti e/o integrazioni di quelli già esistenti, ovvero in occasione di significativi interventi di riqualificazione urbana.

Il PUGSS, da attuarsi in coerenza con gli strumenti di sviluppo urbanistico, deve essere predisposto dal Comune, d'intesa con le Aziende erogatrici dei servizi.

È altresì prevista la realizzazione di una cartografia di supporto, in formato cartaceo, informatico o numerico.

Per la realizzazione degli impianti nel sottosuolo sono definite tre categorie standard di ubicazione dei vari servizi:

- in **trincea**, previa posa direttamente interrata o in tubazioni sotto i marciapiedi o altre pertinenze stradali;
- in **polifore**, manufatti predisposti nel sottosuolo per l'infilaggio di canalizzazioni;
- in **strutture polifunzionali**, cunicoli e gallerie pluriservizi percorribili.

Gli impianti devono essere realizzati in accordo con le norme tecniche UNI e CEI pertinenti e devono rispettare quanto previsto nelle disposizioni dell'art. 66 del Nuovo Codice della Strada, nonché garantire il superamento di barriere architettoniche e la tutela degli aspetti ambientali nell'intorno delle aree di intervento.

I soggetti interessati (Comuni, Enti ed Aziende) devono promuovere una efficace pianificazione, con aggiornamento indicativamente su base triennale, perseguendo le opportune sinergie anche mediante incontri sistematici tra le parti.

Nell'ambito di questo coordinamento, i comuni, con cadenza almeno semestrale, procedono al censimento degli interventi necessari sia per l'ordinaria che per la straordinaria manutenzione delle strade, nonché degli interventi urbanistici previsti dal Pgt e dai PA, dandone tempestiva comunicazione alle Aziende che gestiscono i servizi, che dovranno a loro volta presentare in breve tempo (entro 60 giorni) ai comuni la pianificazione prevista per i propri interventi. È prevista, da parte dei comuni di concerto con le Aziende, l'elaborazione di un regolamento che disciplini le modalità progettuali delle opere ed i tempi per il rilascio delle autorizzazioni. Il Comune indice una Conferenza dei Servizi per definire con le Aziende le modalità e la tempistica degli interventi, e per indicare i vincoli di carattere ambientale, urbanistico e archeologico da rispettare.

Le Aziende sono tenute a presentare al Comune e agli altri Enti interessati i progetti di intervento almeno tre mesi prima dell'esecuzione delle opere, al fine di consentire le verifiche sul rispetto dei vincoli.

Il Comune o gli Enti competenti comunicano entro un determinato periodo di tempo i motivi di un eventuale diniego al progetto.

La Direttiva prevede un censimento delle strutture esistenti, del loro stato e dei punti di accesso. Inoltre, le aziende devono mantenere costantemente aggiornati i dati cartografici relativi ai propri impianti, rendendoli disponibili su richiesta motivata del Comune o degli altri Enti interessati.

I comuni devono predisporre un opportuno sistema informativo per la gestione dei dati territoriali e, compatibilmente con le dotazioni organiche, possono istituire un ufficio per il sottosuolo al fine di meglio coordinare i relativi interventi, sempre mantenendo costanti contatti con l'ufficio del traffico.

2.1.2 La Legge Regionale 26/2003

Questa legge disciplina i servizi locali di interesse generale, tra cui quelli nel sottosuolo, recependo così la Direttiva 3 marzo 1999.

La Regione, oltre a fare propri i principi della Direttiva suddetta, si prefigge di agevolare *“la diffusione omogenea di nuove infrastrutture, anche in zone territorialmente svantaggiate, realizzando, al contempo, economie a lungo termine”*, a sottolineare la valenza economico-strategica non solo di un corretto utilizzo del sottosuolo, ma di un mirato sviluppo delle reti stesse in maniera diffusa su tutto il territorio.

Particolare attenzione va posta nell'organizzazione della banca dati relativa alle infrastrutture sotterranee, per le quali viene richiesta la mappatura e georeferenziazione dei tracciati, con annesse caratteristiche costruttive. Viene esteso l'obbligo di predisposizione del PUGSS, quale specificazione settoriale del Piano dei Servizi, a tutti i comuni lombardi.

Vengono istituiti il Garante dei servizi locali di interesse economico generale e l'Osservatorio Regionale sui servizi di pubblica utilità. Il Garante dei servizi svolge funzioni di tutela degli utenti nella fruizione del servizio e di vigilanza sull'applicazione della legge.

L'Osservatorio, invece, ha il compito di svolgere le seguenti attività:

- raccolta ed elaborazione dati relativi alla qualità dei servizi resi agli utenti finali, misurandone il grado di soddisfazione, definendo anche degli indici di qualità;
- favorire l'aggregazione di Enti Locali nelle attività di affidamento dei servizi;
- monitorare l'evoluzione del quadro normativo comunitario, nazionale e regionale in materia;
- garantire la verifica costante delle iniziative e dei progetti proposti nei quali sia prevista la partecipazione di capitali pubblici;
- censire le reti esistenti, rilevandone dati economici, tecnici e amministrativi, realizzare e gestire una banca dati per ogni servizio, da immettere in un sito telematico;
- redigere capitolati tipo per le gare per l'affidamento dei servizi;
- pubblicizzare le esperienze pilota nazionali e internazionali;
- rilevare le tendenze del mercato dei servizi ed effettuare azioni di informazione tramite strumenti di comunicazione multimediali;
- monitorare lo stato delle risorse connesse all'erogazione dei servizi.
- Infine, l'attività di gestione dell'infrastruttura è regolata da una convenzione con il comune, che prevede:
 - la regolamentazione degli accessi alle infrastrutture;
 - le tariffe per l'utilizzo delle infrastrutture;
 - i criteri di gestione e manutenzione delle infrastrutture;
 - la presentazione di idonea cauzione a garanzia di danni attribuibili a cattiva gestione;
 - la definizione di clausole sanzionatorie.

2.1.3 Il Regolamento regionale 15 febbraio 2010 - n. 6

Il Regolamento regionale del 15 febbraio 2010 n. 6, che aggiorna il precedente del 28 febbraio 2005 n. 3, definisce i criteri guida per:

- la redazione del PUGSS, in attuazione delle suddette normative nazionale e regionale;
- l'omogenea mappatura e georeferenziazione delle infrastrutture di alloggiamento dei

servizi;

- le condizioni per il raccordo delle mappe comunali e provinciali con il SIT regionale;
- le modalità per il rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione delle infrastrutture per l'alloggiamento dei servizi nel sottosuolo.

Il regolamento si applica per l'alloggiamento nel sottosuolo dei seguenti servizi di rete:

- acquedotti;
- condotte fognarie per la raccolta delle acque meteoriche e reflue urbane;
- elettrodotti MT o BT, compresi quelli destinati all'alimentazione dei servizi stradali;
- reti per le telecomunicazioni e trasmissione dati;
- condotte per il teleriscaldamento;
- condotte per la distribuzione del gas;
- altri servizi sotterranei;

L'applicazione è estesa alle correlate opere superficiali ausiliarie di connessione e di servizio. Sono escluse le adduttrici/alimentatrici primarie delle reti idriche, i collettori primari delle fognature, le condotte primarie per il trasporto del gas e dei fluidi infiammabili, le linee elettriche in alta tensione, nonché le strutture destinate alla concentrazione di diversi servizi, quali centrali telefoniche, cabine elettriche e similari, tutti appartenenti ad un unico insediamento produttivo.

In ogni caso sono fatti salvi gli adempimenti cartografici e le prescrizioni relative al rispetto del codice della strada e l'eliminazione delle barriere architettoniche.

Il PUGSS, che deve essere congruente con le previsioni del Pgt e le sue varianti, si articola in:

- descrizione delle principali caratteristiche tecniche del sottosuolo e dei suoi possibili utilizzi;
- valutazione dei vincoli gravanti sul territorio comunale;
- criteri localizzativi e realizzativi delle infrastrutture sotterranee;
- cronoprogramma degli interventi.

Non è consentita la realizzazione di nuove infrastrutture su percorsi paralleli, anche se limitrofi, se non a seguito di esaurimento delle primarie capacità di alloggiamento dei servizi a rete.

Vengono poi fornite delle prescrizioni tecniche per la realizzazione delle infrastrutture, che verranno riprese nei successivi capitoli.

Completano il PUGSS le indicazioni sulle previsioni di carattere economico circa la sostenibilità degli interventi e il reperimento delle risorse, e di cronoprogrammazione degli stessi.

2.2 INDIRIZZI GENERALI DEL PUGSS

Il PUGSS, che prioritariamente risponde alle esigenze di pianificazione precedentemente esposte della Direttiva 3 marzo 1999, è riconosciuto quale strumento appropriato per aprire un canale di confronto e di collaborazione tra le Pubbliche Amministrazioni Locali e le Aziende erogatrici dei servizi di pubblica utilità (nel seguito denominate semplicemente Aziende), momento di sintesi per accogliere e valorizzare le esperienze maturate dai partner in tale ambito.

Richiamando le indicazioni dell'art. 3 della menzionata direttiva, è riconfermato il ruolo del Comune quale Ente pubblico istituzionalmente deputato a redigere e gestire i PUGSS; alla Re-

gione si ascrive un ruolo di indirizzo generale, mentre alla Provincia un ruolo di coordinamento degli interventi di realizzazione delle infrastrutture di interesse sovracomunale con salvaguardia delle esigenze di continuità interprovinciale.

La redazione del PUGSS e, più in generale, la gestione delle problematiche riguardanti il sottosuolo, pur conservando un'omogeneità nelle linee guida, deve essere affrontata adottando modelli organizzativi differenziati che rispecchino le caratteristiche territoriali, comprese quelle morfologiche e orografiche, demografiche - antropiche e socio-amministrative specifiche della singola realtà comunale.

Il PUGSS definisce le indicazioni di uso e di trasformazione del sottosuolo comunale, in relazione agli indirizzi di sviluppo espressi dalla comunità locale, con un orizzonte temporale di medio termine (10 anni), con verifiche intermedie in occasione delle varianti al Pgt.

L'azione di coordinamento consentirà al Comune di dare risposte in linea con le strategie di sviluppo e di razionalizzazione del sottosuolo, in un quadro di convenzioni e di regole nel suo territorio e superando la fase di emergenza delle diverse richieste.

2.2.1 I principi a cui deve attenersi il PUGSS

Per quanto detto sinora, il processo di pianificazione deve garantire che i servizi siano erogati secondo criteri di qualità, efficienza ed efficacia, vale a dire:

- regolarità e continuità nell'erogazione,
- economicità rispetto ai fabbisogni richiesti,
- raggiungimento di economie di gestione,
- contenimento dei costi sociali,
- condizioni di sicurezza e compatibilità ambientale,
- condizioni di equità nell'accesso e fruibilità dei servizi da parte di tutti i cittadini.

I servizi d'interesse generale costituiscono un fattore essenziale di sviluppo della città; essi devono contribuire alla competitività generale dell'economia locale e regionale e promuovere la coesione sociale e territoriale.

Il piano dovrà innescare un'azione di miglioramento che, partendo dalla definizione di standard minimi obbligatori, raggiunga una condizione ottimale nell'erogazione del servizio e nel rapporto costi - benefici in un arco temporale relativamente breve, per il raggiungimento di economie di gestione e quindi anche di economicità dei servizi offerti.

Alcuni punti cardine su cui basare questa attività sono:

- il rafforzamento della distinzione dei ruoli di indirizzo/governo del sistema, in capo al Comune, e di organizzazione/gestione da parte delle Aziende. Questa distinzione di ruoli dovrà permettere un più efficace controllo della gestione dei servizi di primaria importanza;
- il perseguimento della gestione associata dei servizi a livello locale e tra gli enti locali, per ottimizzare l'impiego delle risorse umane e strumentali che saranno condivise, perseguendo logiche di miglioramento del servizio reso ai cittadini e beneficiando di indubbe economie di scala;
- l'utilizzo razionale del sottosuolo anche mediante la condivisione delle infrastrutture, coerente con la tutela dell'ambiente, del patrimonio storico - artistico, della sicurezza e della salute dei cittadini.

L'**efficienza** va intesa come la "*capacità di garantire il razionale utilizzo delle risorse distribuite nel sottosuolo, ottimizzando parallelamente l'impiego delle risorse interne funzionali alla distribuzione stessa dei servizi: risorse umane, economiche, territoriali e tecnologiche*"; l'obiettivo è il raggiungimento di una situazione di "*ottimalità produttiva*", da intendersi sia come massimizzazione del servizio fornito date le risorse disponibili cioè "*efficienza tecnologica*", sia come scelta della combinazione produttiva tecnologicamente più efficiente ossia "*efficienza gestionale*".

L'**efficacia** è definita come la "*capacità di garantire la qualità del servizio in accordo alla domanda delle popolazioni servite e alle esigenze della tutela ambientale*". Essa rappresenta una misura del soddisfacimento del bisogno ed è legata alla qualità del servizio reso alla collettività. Gli elementi di giudizio del servizio offerto all'utente e quindi della sua efficacia possono essere la continuità del servizio, la rapidità d'intervento in caso di guasti e quant'altro previsto nella carta dei servizi. Tra gli elementi di giudizio della efficacia in termini ambientali, per tutti i servizi in generale, si deve considerare come elemento prioritario il contenimento di perdite e di sprechi di risorse.

L'**economicità** indica una misura della redditività della gestione aziendale. Uno dei maggiori problemi da affrontare riguarda l'adeguamento delle tariffe alle caratteristiche operative del servizio, in particolare al suo costo effettivo di produzione. Data la forte correlazione tra la redditività della gestione aziendale (e quindi dell'economicità), la formazione della tariffa e gli investimenti in infrastrutture, deve raggiungere l'obiettivo di massimizzare l'economicità dei servizi erogati, attraverso l'attivazione di significative economie di scala.

Il perseguimento di questi tre obiettivi richiede un miglioramento delle modalità e delle tecniche di scavo, la diffusione di sistemi di alloggiamento possibilmente multiplo che permettano una manutenzione efficace, limitando le manomissioni del corpo stradale nel tempo e l'utilizzo di tecnologie innovative che offrano servizi di qualità, bassi impatti ambientali e costi economici contenuti. In questa logica di trasformazione va privilegiata l'azione multipla e complementare nel governo del sottosuolo, sulla base di una programmazione continua tra il comune e i gestori dei sottosistemi.

Altro obiettivo fondamentale del piano è quello di ridurre i **costi sociali** per la cittadinanza e le attività produttive e commerciali presenti.

Occorre rilevare che con costi sociali e marginali si intendono i disagi arrecati ai residenti ed alle attività immediatamente influenzati dall'area dei lavori, i disturbi alla circolazione dei pedoni, il congestionamento del traffico, i disagi derivanti dall'attesa per interventi di riparazione dei guasti, gli eventuali danni arrecati ai sistemi ambientali, paesistici e monumentali, l'inquinamento acustico ed atmosferico.

Il piano, sia come impostazione generale che, come azione attuativa, deve perseguire l'obiettivo di limitare i fastidi alla città e di prevenire situazioni di pericolo. La pianificazione deve tendere a coordinare gli interventi dei diversi gestori, privilegiandone l'accorpamento, assicurando tempi certi e sempre più contenuti delle fasi di cantierizzazione ed incentivando le attività meno impattanti in termini sociali ed ambientali.

In termini di **compatibilità ambientale**, la pianificazione degli interventi sul suolo, sottosuolo stradale e urbano deve contemplare la salvaguardia dei sistemi territoriali, con particolare riferimento ai seguenti elementi:

- difesa del suolo,

- inquinamento del sottosuolo e dei corpi idrici sotterranei,
- emergenze ambientali, paesaggistiche, architettoniche ed archeologiche, in conformità agli indirizzi dei diversi livelli di pianificazione e di tutela del territorio.

La prevenzione, in tal senso, va perseguita sia in fase di alloggiamento dei sistemi che nella gestione dei diversi servizi. Per le nuove infrastrutturazioni, qualora vengano coinvolti in modo importante i sistemi urbani e territoriali presenti, andranno valutati in particolare gli aspetti di compromissione delle falde idriche, di dissesto territoriale, di inquinamento atmosferico ed acustico. La prevenzione ed il contenimento di processi di degrado deve divenire prassi di base per raggiungere standard di qualità sempre più alti, nel rispetto delle normative vigenti. Sono fatte salve le disposizioni del D.P.R. 12 aprile 1996 concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale, qualora gli interventi coincidano con i progetti di infrastrutture di cui al punto 7 dell'allegato B del Dpr medesimo.

2.3 CONTENUTI SPECIFICI DEL PUGSS

Ferma restando la forte interconnessione del Pugss con gli strumenti della pianificazione urbanistica comunale e, dunque, anche delle basi informative che risultano indispensabili alla redazione dell'uno e dell'altro strumento di piano, il Pugss contiene, oltre a direttive e regolamenti riferiti agli aspetti procedurali e attuativi, analisi ed elaborati relativi alle caratteristiche ambientali, urbanistiche e infrastrutturali del territorio considerato, rilievi dello stato degli impianti tecnologici, previsioni di evoluzione della distribuzione della popolazione, del tessuto urbano e delle reti di superficie e sotterranee.

Il Pugss, pertanto, contiene tutti quegli elementi di analisi ed indicazioni operative che consentono di:

- definire un quadro conoscitivo del territorio comunale, in particolare delle sue componenti che in qualche modo, nello stato di fatto o potenzialmente, si relazionano con la presenza di infrastrutture nel sottosuolo;
- definire un quadro conoscitivo quanto più possibile di dettaglio delle infrastrutture alloggiate nel sottosuolo e di quelle strettamente connesse (rete stradale in primis);
- indirizzare gli interventi dei gestori, favorendo lo sviluppo dei servizi nell'intero territorio urbanizzato, in modo da realizzare economie di scala a medio - lungo termine con usi plurimi dei sistemi ove possibile, valorizzare le aree più svantaggiate, assicurare al maggior numero possibile di cittadini ed alle varie componenti economiche e sociali la miglior fruizione dei servizi stessi;
- prevedere ed attivare sistemi di telecontrollo per la segnalazione automatica di disservizi;
- limitare quanto più possibile, nella frequenza e nella durata, mediante interventi programmati ed azioni di coordinamento tra i vari operatori, le operazioni di scavo che richiedono lo smantellamento e ripristino delle sedi stradali ed occupazione di spazi in superficie durante le fasi di cantierizzazione; promuovere a tal fine anche le modalità di posa con tecniche senza scavo (No-Dig) e gli usi plurimi di alloggiamento dei sistemi, nonché la realizzazione di strutture più facilmente ispezionabili (ad esempio con copertura a plotte scoperchiabili);
- accompagnare l'attivazione di un apposito Ufficio del Sottosuolo, o comunque la for-

mazione di una struttura interna all'Amministrazione comunale per la gestione ed applicazione del Pugss e per le funzioni di monitoraggio;

- avviare l'implementazione e la gestione di una banca dati dei servizi del sottosuolo, e favorire l'integrazione tra questa ed il SIT del comune.

2.4 METODOLOGIA DI ELABORAZIONE

La metodologia adottata per la predisposizione del Pugss è quella consolidata della pianificazione urbanistica. La prima fase è necessariamente quella di definire un quadro conoscitivo dei sistemi territoriali e degli impianti tecnologici, poiché normalmente si hanno solo delle conoscenze parziali a livello generale di ogni singolo sistema ed a livello di rapporti tra territorio ed esigenze di funzionamento delle reti.

Per quanto riguarda i sistemi territoriali, è necessario valutare:

- la componente geoterritoriale (caratteristiche geologico - geotecniche, morfologia e idrografia, rischio sismico,),
- il sistema dei vincoli,
- lo schema insediativo, cioè lo sviluppo o le trasformazioni urbanistiche potenziali,
- il sistema viabilistico e della mobilità.

L'analisi congiunta delle caratteristiche investigate e delle relative problematiche emerse, porta a definire i livelli di fattibilità territoriale rispetto alle esigenze di adeguamento dei sistemi tecnologici nel sottosuolo e le ricadute connesse agli interventi operativi, dove per fattibilità si intende il grado di possibilità di operare interventi nel sottosuolo stradale e le limitazioni connesse alla fase di cantierizzazione dovute:

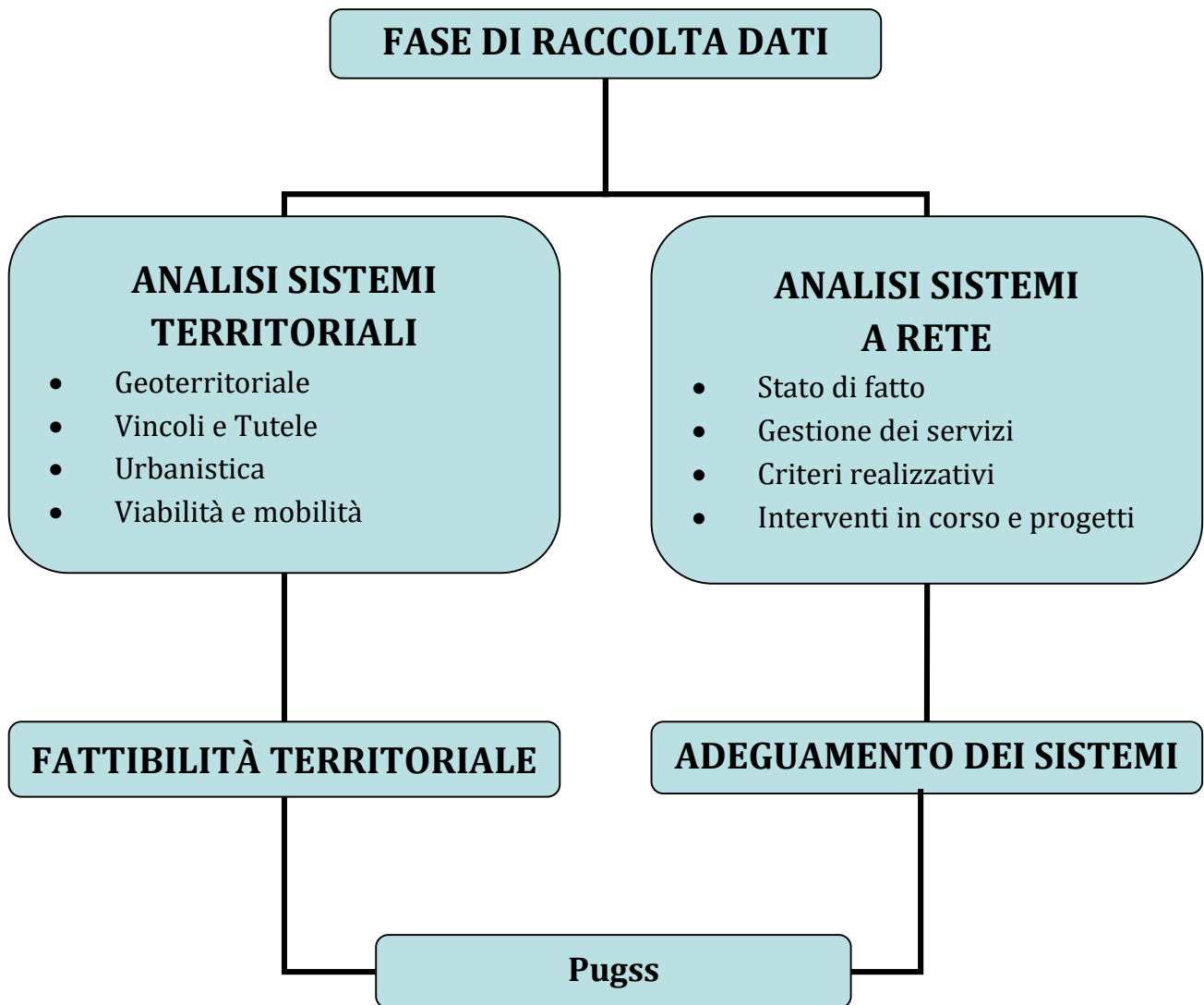
- ad aspetti idrogeologici,
- ad aspetti legati all'uso del suolo,
- alla presenza di vincoli ambientali,
- alle caratteristiche di mobilità urbana.

Per quanto riguarda l'analisi degli impianti, andranno presi in considerazione i seguenti aspetti:

- stato di fatto
- modalità del servizio
- criteri realizzativi
- manutenzioni

Una volta condotta l'analisi, si possono definire le esigenze di adeguamento dei sistemi. L'incrocio dei due percorsi di analisi porterà ad evidenziare un set di proposte strettamente connesse con la fattibilità e le problematiche riscontrate nella fase precedente ed alla gerarchizzazione dei sistemi a rete nel sottosuolo, stabilendo le strutture o i sistemi tecnologici di alloggiamento più idonei per rispondere alle diverse esigenze presenti (qualità di erogazione del servizio, livello di copertura ed economicità dello stesso, ecc.); In tal modo si potrà individuare il sistema più adeguato formato da una rete di forza attrezzata mediante strutture sotterranee polifunzionali, una rete di distribuzione intermedia, con polifore e strutture in affianco ed infine, una rete di distribuzione minuta, predisposta con semplici cavidotti.

Lo schema metodologico è il seguente:



3 FASI REDAZIONALI

Ai fini della redazione del Pugss vengono affrontate le seguenti fasi redazionali:

- a. **Fase conoscitiva**, attuata attraverso analisi ed elaborazioni relative alle caratteristiche ambientali, urbanistiche e infrastrutturali del territorio cremonese, con approfondimenti sullo stato degli impianti tecnologici, le previsioni di evoluzione della distribuzione della popolazione, del tessuto urbano e delle reti di superficie e sotterranee. Nella fase conoscitiva, si cercherà il massimo coordinamento con gli elaborati conoscitivi che compongono il Pgt, al fine di utilizzare gli elementi di indagine già disponibili, evitando pertanto inutili duplicazioni;
- b. **Fase di analisi** delle informazioni acquisite, cioè l'approfondimento scientifico e tecnico dei dati raccolti, ma anche delle pianificazioni in essere ;
- c. **Fase pianificatoria**, è la fase in cui viene definita la strategia di utilizzo del sottosuolo, il prevedibile sviluppo delle infrastrutture a rete del sottosuolo e le modalità di realizzazione delle stesse, i criteri per gli interventi, le modalità per coordinare i programmi di sviluppo, adeguamento e manutenzione degli impianti tecnologici nonché la verifica della sostenibilità economica.

L'attuazione di ciascuna delle su elencate fasi si traduce nella struttura del PUGSS che, come stabilito all'art. 5 del Regolamento, si comporrà di tre parti:

1. Rapporto Territoriale;
2. Analisi delle criticità;
3. Piano degli Interventi.

3.1 LA FASE DI RICOGNIZIONE: ANALISI DEI SISTEMI TERRITORIALI

Il piano terrà in considerazione quanto gli elementi di caratterizzazione urbanistica e territoriale analizzati, abbiano una diretta ripercussione sull'efficienza e sull'organizzazione dei sottoservizi a rete. Una particolare attenzione si dedicherà a verificare quale grado di interferenza esista o si possa creare tra le attività antropiche di tipo quotidiano e le attività di uso e di trasformazione del sottosuolo.

L'analisi geoterritoriale valuta le seguenti componenti:

- geostrutturale, che tramite le risultanze dello studio geologico si identificano le unità litologiche e le strutture tettoniche;
- geomorfologica, che descrive i caratteri fisici generali del territorio, con particolare attenzione alle forme di erosione e di accumulo, stato di attività, fenomeni vari;
- idrogeologica, per caratterizzare il territorio dal punto di vista del regime idraulico e della vulnerabilità degli acquiferi, classificare le rocce e i terreni in base alla permeabilità e la capacità protettiva dei suoli rispetto alle acque sotterranee;
- idrografica, che comprende la ricognizione del reticolo idrico principale, minore e artificiale, il censimento delle opere idrauliche presenti nel territorio, il catasto degli scarichi ed il reperimento di dati idrometeorologici e degli elementi necessari a caratterizzare il territorio dal punto di vista del rischio idraulico;
- sismica, per la valutazione della pericolosità sismica del territorio ed i coefficienti di amplificazione sismica per i danni che potrebbero essere apportati alle infrastrutture.

Il Comune di Cremona si è dotato del nuovo studio geologico ed idrogeologico (2012) ai sensi della legge regionale n. 12/2005, che costituisce l'elaborato tecnico di corredo dello strumento urbanistico; da tale studio sono stati estratti gli elementi necessari per l'analisi di cui sopra. Queste informazioni sono molto utili in quanto riguardano il substrato che funge da contenitore per le infrastrutture di alloggiamento delle reti.

L'**analisi dei vincoli** territoriali ed urbanistici serve a garantire la tutela di particolari aree secondo le disposizioni delle normative vigenti; in particolare nella gestione del sottosuolo vanno considerati i seguenti vincoli:

- sismico
- fasce di rispetto idrografiche
- paesistici
- parchi
- idrogeologici
- archeologici

L'**analisi urbanistica** rileva l'uso del suolo, i parametri urbanistici, le principali infrastrutture e le previsioni di governo del territorio.

Il territorio comunale può preliminarmente essere suddiviso in aree urbanizzate e aree non urbanizzate. Le prime sono aree particolarmente infrastrutturate dove esiste la maggiore richiesta di servizi e dove i problemi legati ai disservizi si sentono maggiormente durante le azioni di manutenzione. Una loro ulteriore suddivisione può seguire il criterio delle destinazioni d'uso.

La suddivisione del territorio in aree funzionalmente omogenee è estremamente importante per le diverse esigenze ed opportunità di infrastrutturazione che normalmente si riscontrano; infatti, mentre nelle aree urbanizzate e di completamento va intrapresa un'azione di miglioramento e di rinnovo che andrà sviluppata in modo progressivo, anche sfruttando gli interventi di manutenzione, specialmente di tipo straordinario, o di costruzione di nuove reti, nelle aree di nuova urbanizzazione vi è una necessità di infrastrutturazione a volte totale.

In queste ultime si tenderà quindi a privilegiare la posa dei nuovi servizi in forma coordinata, in modo che nel futuro si riducano al minimo le operazioni di manomissione del sedime stradale e le attività di manutenzione saranno rese più efficaci e meno complesse.

Lo strumento individuato dalla Direttiva, come più funzionale a tale obiettivo, è l'ubicazione dei sottosistemi in strutture sotterranee polifunzionali (SSP, Norma CEI UNI 70029). Tali strutture potranno rispondere in modo flessibile alle esigenze di adeguamento dei servizi a rete, sia per le necessità attuali sia per le esigenze potenziali derivanti dalle trasformazioni d'uso del suolo nel futuro.

Complessivamente l'obiettivo che il piano si deve porre è quello di pervenire in tempi medi ad un'opera di rinnovo delle infrastrutture con tecnologie più innovative e modalità di gestione tra le più moderne.

I **sistemi viabilistico e della mobilità**, che sono strettamente connessi con la gestione delle fasi di cantiere e con i criteri di ubicazione delle infrastrutture di alloggiamento dei sottoservizi. L'analisi caratterizza i sistemi stradali definendone le caratteristiche morfologiche, il loro sviluppo sul territorio, il rapporto funzionale con la città.

Nella fase conoscitiva l'analisi è mirata ad individuare quelle strade che presentano un grado di attenzione e una criticità nei confronti degli interventi di cantierizzazione, tale da ritenerle

prioritarie nella scelta localizzativa delle infrastrutture sotterranee polifunzionali. Vengono pertanto individuate le strade a maggiore criticità secondo i seguenti criteri:

- classificazione secondo il Codice della strada ed eventuale Piano Urbano del Traffico, caratteristiche geometriche e morfologiche (lunghezza, larghezza media, marciapiedi, ecc.);
- maggior numero di numeri civici o residenti;
- maggior presenza di attività (comprehensive di attività produttive, commerciali, istituzioni ed altri servizi);
- passaggio di linee di trasporto pubblico;
- cantieri aperti negli ultimi 3 anni con manomissione di suolo sia per lavori sulla rete viabilistica sia da parte dei gestori dei sottoservizi per interventi sulle proprie reti;
- tratti di particolare importanza per la mobilità ciclopedonale, pavimentazione di pregio;
- strade con punti critici per la sosta;
- presenza attuale di sottoservizi;
- interventi significativi previsti (in quanto occasione di infrastrutturazione del sottosuolo).

In tal modo è possibile inquadrare la situazione strutturale e di funzione svolta da ogni strada e si porrà l'attenzione in particolare su quelle strade che presenteranno un maggior numero di fattori di attenzione.

L'analisi geometrica descrive le potenzialità di una strada, rispetto alle sue dimensioni, di accogliere determinate strutture di alloggiamento dei sottoservizi. Il traffico può variare in maniera significativa tra due strade con simili caratteristiche geometriche. L'analisi del traffico circolante confermerà la possibilità di effettuare i lavori connessi alle infrastrutture previste, specificando il momento opportuno durante la settimana ed in quali orari e definendo quegli accorgimenti in grado di minimizzare le interferenze con l'utenza pedonale e veicolare circolante. L'analisi valuta anche eventuali punti critici per la sosta, che verranno rilevati e mappati, onde prevedere opportune misure per mitigare gli effetti di congestionamento del traffico o problemi di accesso e delimitazione delle aree di cantiere.

Sulla base delle informazioni raccolte si può valutare la fattibilità territoriale, intesa come la capacità del territorio di ricevere senza significative compromissioni le scelte di infrastrutturazione del sottosuolo anche con diversi livelli di intervento.

La pianificazione deve cogliere gli elementi costitutivi del territorio ed inserire le nuove opere nel contesto evolutivo della città in modo da esaltare gli elementi di vantaggio. Infatti, quanto più è adeguato l'inserimento, tanto minore è il fattore di squilibrio e l'attivazione di processi di degrado urbano con la crescita dei costi sociali a carico della collettività.

La fattibilità territoriale deve rappresentare la base conoscitiva che nel tempo va costantemente affinata e migliorata al fine di avere un grado di informazione multidisciplinare che permetta interventi rispondenti alle caratteristiche ambientali e tali da agevolare il processo di miglioramento della qualità della vita. Infine, si considerano i **sistemi dei servizi a rete**, l'oggetto precipuo del Puggs.

3.2 IL QUADRO PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO

Si considerano gli atti programmatici che hanno una stretta connessione con l'infrastrutturazione del sottosuolo, a livello sovra comunale e comunale.

3.2.1 La pianificazione comunale

Il Comune di Cremona ha proceduto alla formazione del Piano di Governo del Territorio – Pgt, ai sensi della Lr. 12/2005, prima nel 2009, poi nel 2013 (Variante generale). Nel 2021 l'attuale Amministrazione comunale ha avviato la redazione del nuovo Pgt; nella primavera 2022 è stato depositato la proposta del Documento di Piano per la conferenza conclusiva della Vas, prodroma all'adozione nell'autunno del 2023. Il nuovo Pgt riguarda anche il Piano delle regole ed il Piano dei servizi, al quale il presente Pugss si affianca. Da ciò discende la necessità che lo stesso Pugss si coordini nei suoi contenuti con quelli dello strumento urbanistico comunale generale in corso di definizione, sia per la parte riguardante gli interventi urbanistici e le previste infrastrutture dalla mobilità (ambiti di trasformazione, riqualificazione, piani attuativi, riqualificazioni di strade esistenti o progetto di nuove), sia perché il Pugss costituisce lo strumento che integra, per quanto riguarda i servizi nel sottosuolo, il Piano dei Servizi ed a questo è allegato. Nell'avviare il procedimento di formazione del nuovo Pgt, il Comune di Cremona ha contestualmente avviato la redazione di altri studi e piani di settore, per la messa a sistema del complesso degli strumenti di pianificazione e programmazione attraverso i quali si attua un efficace governo del territorio. Tra questi anche il nuovo studio geologico ed idrogeologico e sismico che accompagna il nuovo Pgt. Restano peraltro validi diversi strumenti e/o regolamenti:

- Regolamento edilizio;
- Regolamento della viabilità;
- Piano delle pavimentazioni;
- Piano regolatore dell'illuminazione comunale (Pric)

3.3 ELEMENTI COSTITUTIVI DEL PUGSS E RELATIVI CONTENUTI

Il Pugss è articolato nelle seguenti parti:

- a. Rapporto territoriale
- b. Analisi delle criticità
- c. Piano degli interventi

Nei paragrafi che seguono si riporta una disamina delle componenti territoriali interessate dalle infrastrutturazioni del sottosuolo. Le informazioni costituiscono una sintesi degli studi fatti predisporre da parte dell'Amministrazione. Per completezza si rimanda:

- allo Studio Geologico di supporto al Pgt ;
- al nuovo Pgt, in particolare, al Documento di Piano;

Nel capitolo successivo si riporta una analisi delle caratteristiche principali del tessuto urbano di Cremona, ed una ricognizione degli elementi più rilevanti che connotano il territorio ed il sistema della mobilità comunale, secondo gli schemi descritti in precedenza, nonché una sintesi delle scelte progettuali proposte nel Pgt ed in altri strumenti/regolamenti strettamente connesse al Pugss.

4 PARTE A: RAPPORTO TERRITORIALE

Il Rapporto Territoriale si sviluppa attraverso la disamina dei seguenti sistemi:

- geoterritoriale;
- vincoli e tutele;
- urbanistico;
- dei trasporti;
- dei servizi a rete;

esso è corredato dagli elaborati grafici necessari a rappresentare efficacemente i sistemi trattati, nello specifico è rappresentato da una serie di cartografie tematiche:

- Tav. 1 Sistema Geoterritoriale;
- Tav. 2 Sistema dei Vincoli e Tutele
- Tav. 3 Sistema Urbanistico;
- Tav. 4 Sistema dei Trasporti
- Tav. 5 Sistema dei Servizi a Rete

che, pur alla grande scala (1:25.000) danno conto dei dati reperibili all'interno del/dei Data Base dedicati ed interrogabili presso il SIT.

4.1 SISTEMA GEOTERRITORIALE

(tratto da: *nuovo Studio Geologico, Idrogeologico e Sismico – Cooperativa Rea 2023*)

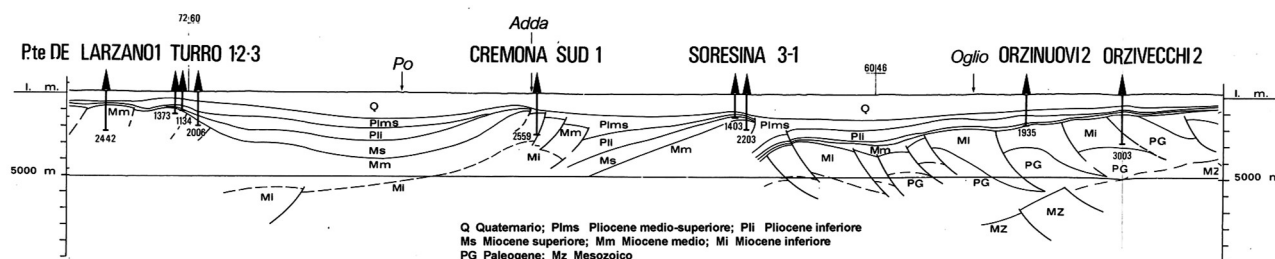
4.1.1. Geopedologia e geomorfologia

I materiali geologici e pedologici

Il territorio di Cremona si colloca nell'ambito della Bassa Pianura lombarda e si caratterizza per la sua posizione a margine della valle del Po.

Della sua ampia superficie territoriale, di circa 70 km, un terzo appartiene al fondovalle fluviale inondabile, a quote paragonabili a quelle del fiume; il rimanente alla pianura, già "Livello Fondamentale della Pianura" o "Piano Generale Terrazzato".

Dal punto di vista geostrutturale, si può dire che l'asse del corso del Po rappresenta, più o meno, il margine settentrionale delle pieghe sepolte emiliane che si contrappongono, proprio nel sottosuolo della Provincia di Cremona, alla "omoclinale" alpino - padana, cioè alle unità geologiche di deposizione sudalpina, vergenti verso sud.



Sezione geologica profonda n. 6 (in Pieri, Groppi - AGIP 1981)

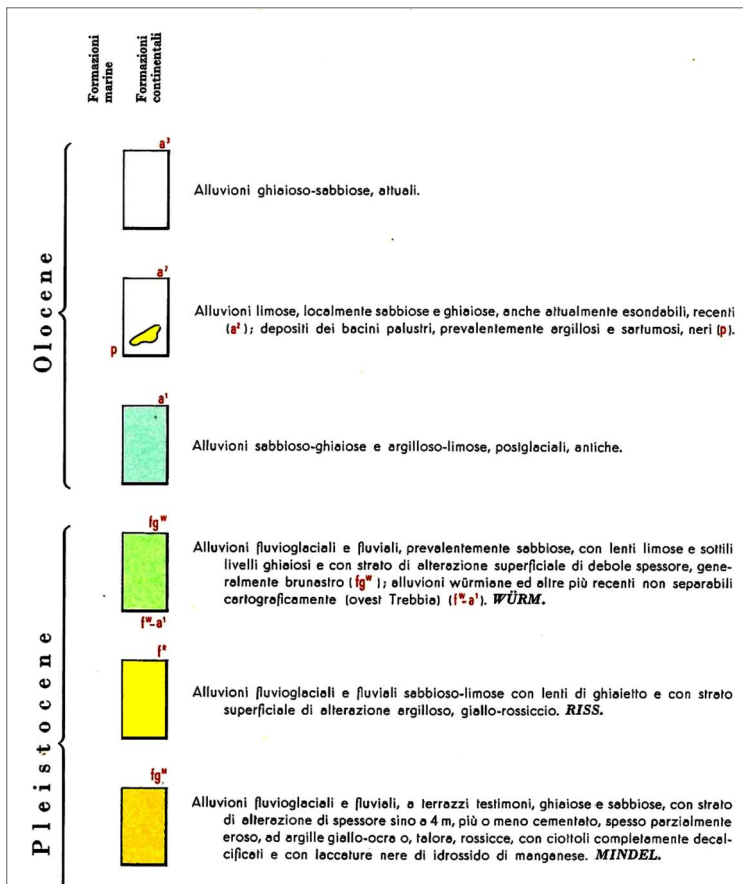
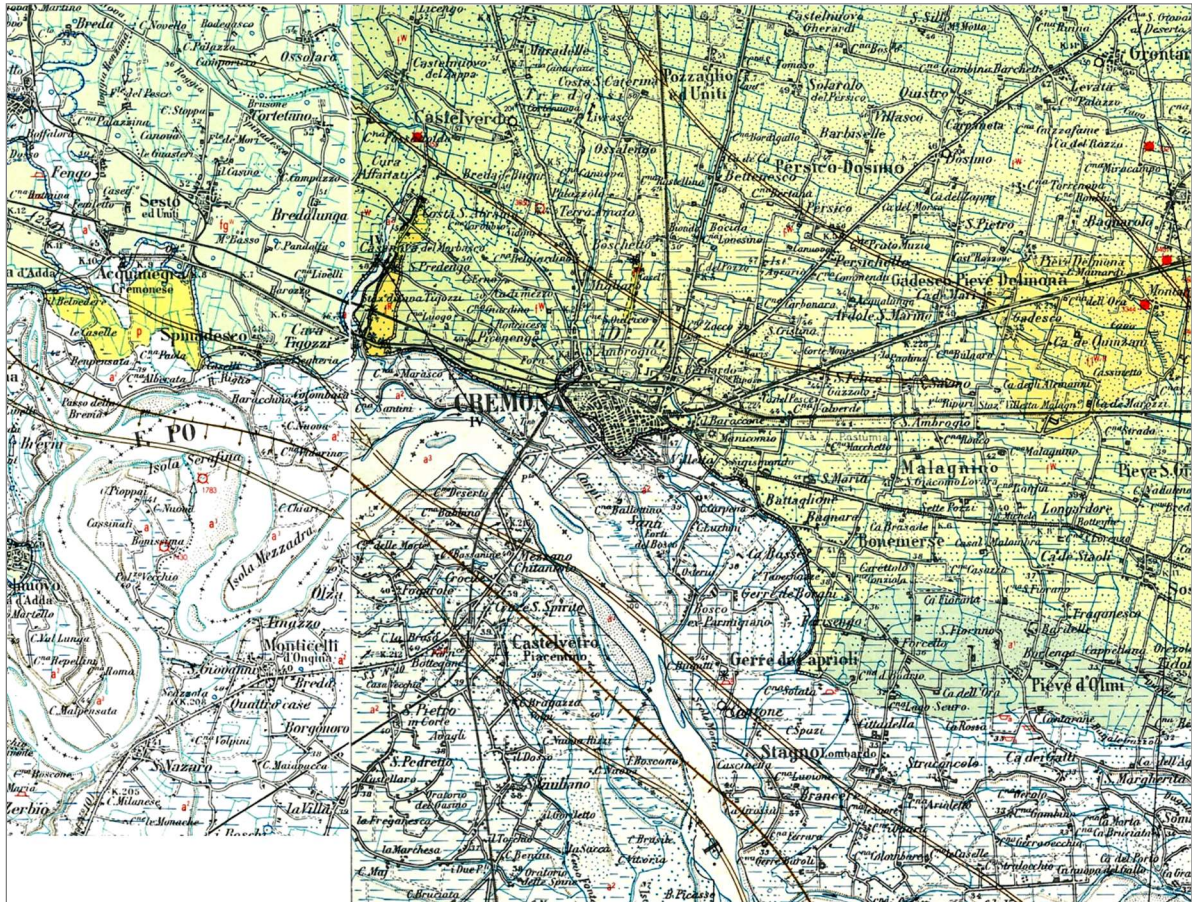
La sezione mostra che al di sotto dell'area di Cremona, in corrispondenza dell'alto strutturale della anticlinale, con scorrimento verso nord, di Corneliano - Soresina, sono presenti almeno 750 m di sedimenti quaternari sciolti, sovrapposti alle rocce plioceniche.

Per 70 - 80 km di ampiezza, nella pianura affiorano solo materiali quaternari, di genesi fluviale e fluvio - lacustre/lacustre nella parte della bassa pianura, qui considerata.

La individuazione delle unità geologiche della pianura si è basata finora su basi geocronologiche e granulometriche, assumendo lo schema interpretativo classico, collegato alla successione di fasi di aggradazione e degradazione della pianura, corrispondenti ai ritiri e alle espansioni glaciali alpino - appenninici. Attualmente la definizione delle unità geologiche quaternarie risponde a criteri diversi, concettualmente semplici, ma di non agevole applicazione. Le "unità a limiti inconformi" sono infatti unità naturali stratigrafiche cartografabili, costituite da materiali anche molto diversi, ma che "differiscono dalle unità sottostanti e soprastanti semplicemente per il fatto di essere separate da esse da superfici di discontinuità". Nella bassa pianura lombarda la nuova cartografia geologica alla scala 1:50K, realizzata dal progetto CARG nazionale, è ancora in fase preparatoria e non risulta disponibile alcun nuovo rilevamento, neppure in bozza. Sull'altro lato del Po, sono pubblicate o in allestimento quasi tutti i fogli della pianura, ma non quelli a cavallo del confine lombardo

Per questo, occorre utilizzare, per ora, almeno per la scala di inquadramento, le interpretazioni tradizionali, qui rappresentate da stralci della Carta Geologica della Lombardia alla scala

1:250K (Servizio Geologico Nazionale – Regione Lombardia 1990) e dei “vecchi” Fogli geologici 1:100K Cremona e Piacenza.

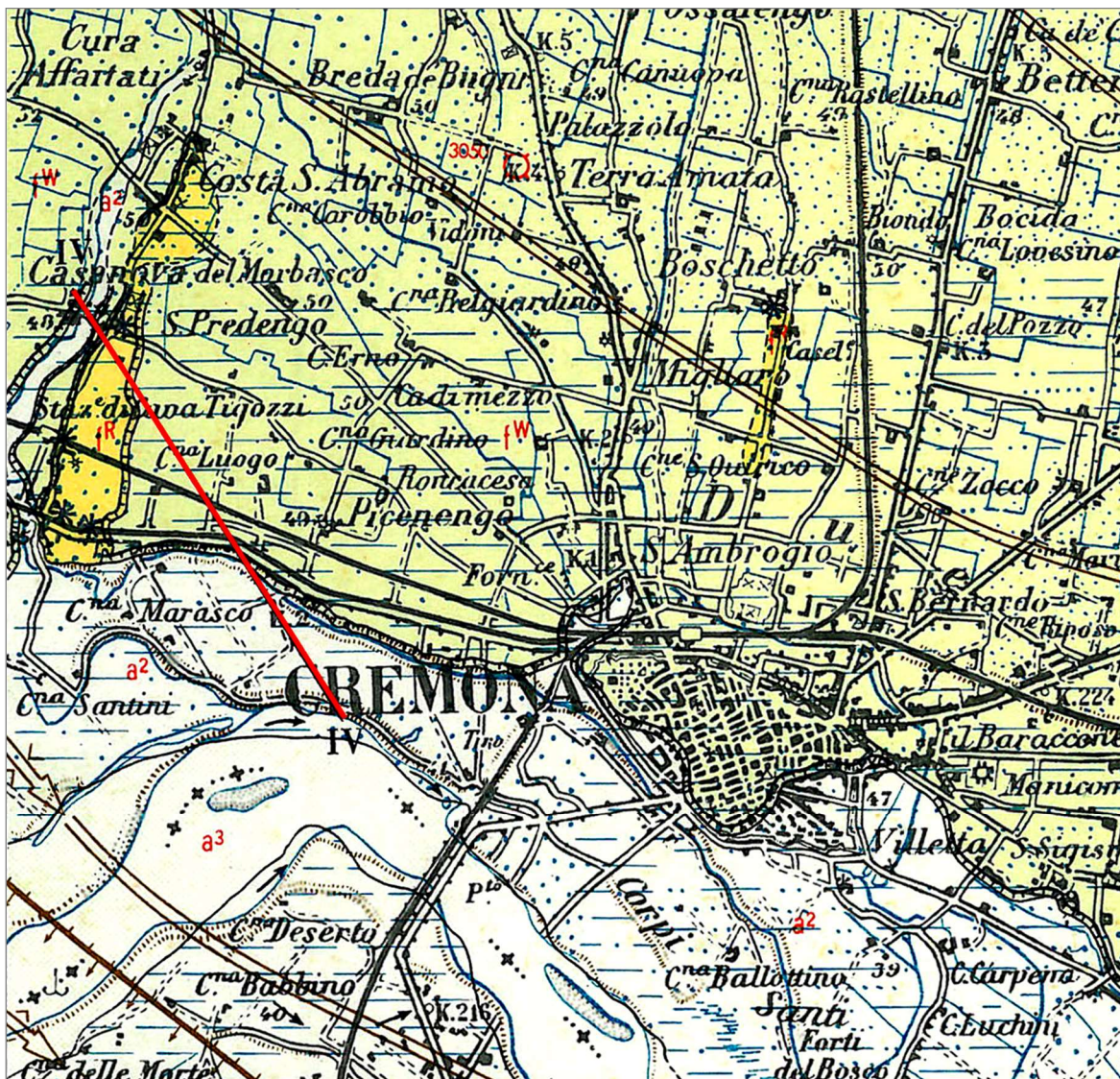


Assemblaggio di stralci dei Fogli 1:100K Cremona e Piacenza e legenda delle unità quaternarie

Il livello base della pianura è attribuito al “fluviale wurmiano” (fw), con la segnalazione di due dossi rilevati sulla pianura assegnati al “fluviale rissiano” (Cava Tigozzi e Boschetto), cioè a terreni alluvionali sabbioso – limosi più antichi, con suoli arrossati e leggermente argillificati. Questa interpretazione è peraltro plausibile, anche se non condivisa da tutti gli studi successivi, in particolare per il terrazzo di Cava Tigozzi, ma non per il modesto dosso della frazione Boschetto, a nord di Cremona.

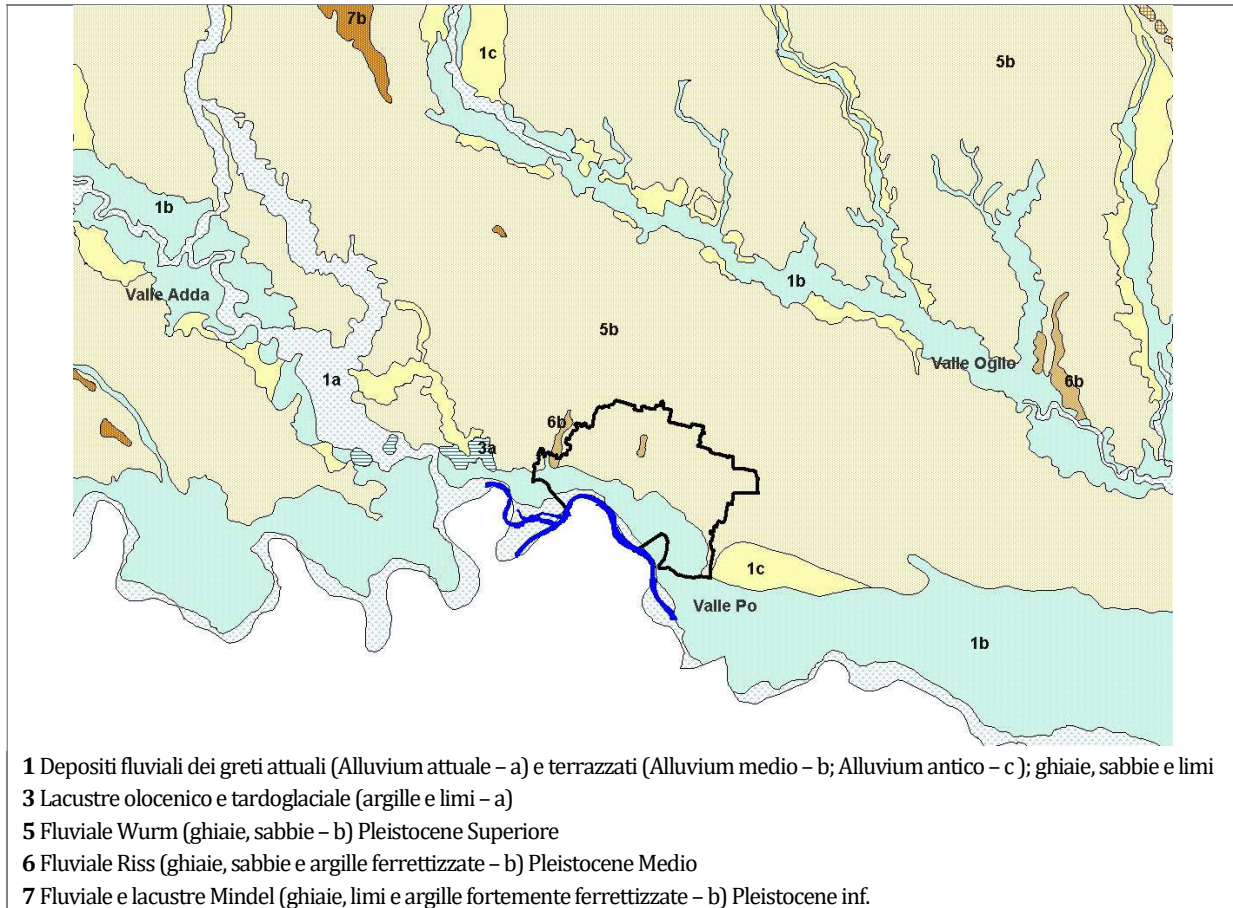
Il terrazzo di cava Tigozzi è anche rappresentato in una delle sezioni geologiche di accompagnamento del Foglio 1:100K Cremona.

Esso mostra anche, come si conferma dai dati di osservazione diretta e dalle quote del p.c., l'esistenza di una superficie terrazzata più bassa del Livello Fondamentale della Pianura, interna alla valle del Morbasco e/o alla sua destra idrografica. Dalla Carta viene sempre attribuita al fluviale Wurm.



Sezione IV del F.Cremona 1:100K

La versione più aggiornata della interpretazione tradizionale geologica è rappresentata dalla citata Carta Geologica 1:250K, alla quale può essere affiancata, per una lettura complementare delle unità del paesaggio fisiografico e geopedologico, la carta che rappresenta le unità del secondo e terzo livello gerarchico dei pedopaesaggi Ersaf.

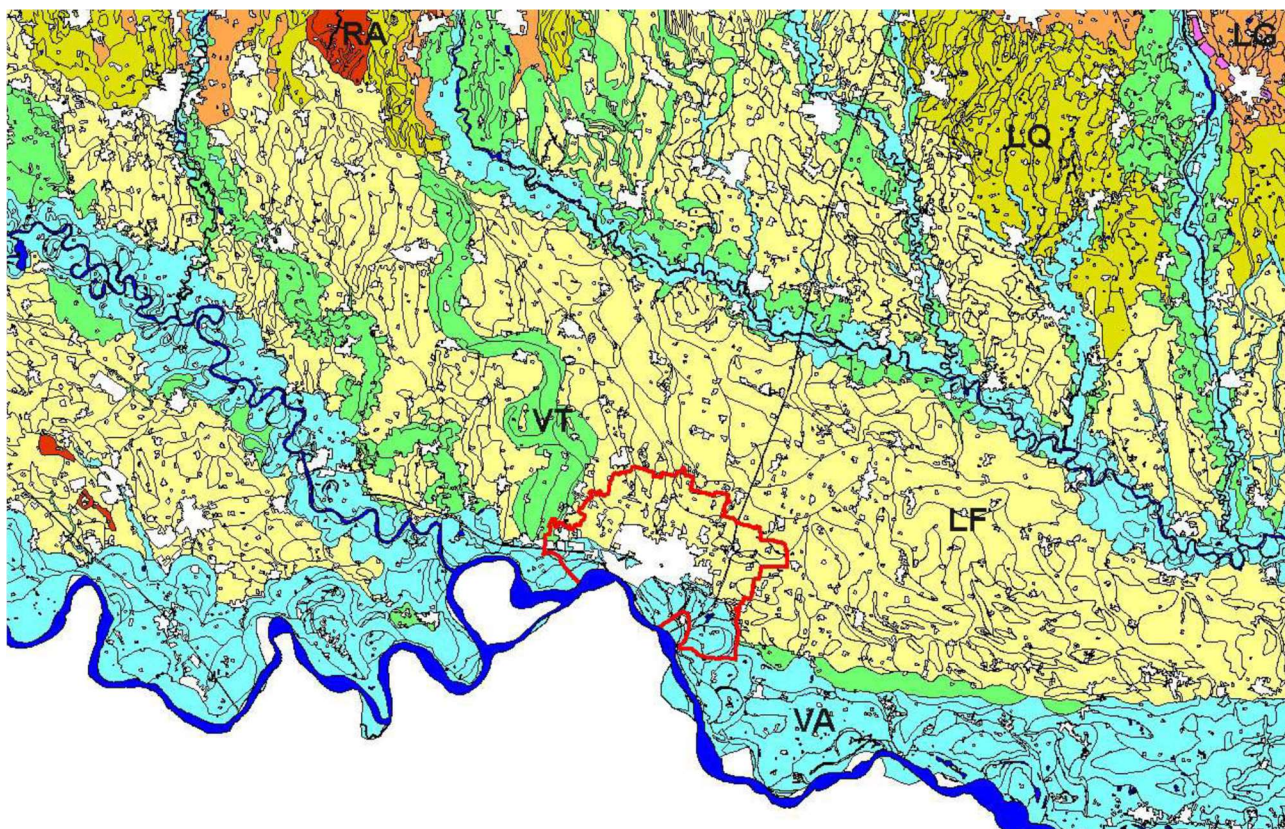


Stralcio Carta Geologica 1:250K e legenda

Nel caso della Carta Geologica, si constata che le intere superfici del c.d. Livello Fondamentale della Pianura sono attribuite al fluviale wurmiano, sul quale insisterebbero i due dossi di Fluviale Riss, già segnalati. Ad est dei confini comunali, si segnala anche un possibile lembo di Alluvium antico, al margine della valle attiva del Po. Le alluvioni attuali vengono invece limitate agli alvei attuali di Po e Adda. Quanto al Serio Morto, sembra più plausibile attribuirlo alla unità dell'Alluvium medio (1b).

Una interpretazione simile, compare nella carta che rappresenta (Fig. 1.4) i pedopaesaggi Ersaf di secondo livello gerarchico, i cosiddetti Sottosistemi di paesaggio.

Nella carta tematica seguente gli alvei abbandonati del Serio vengono associati alla paleovalle dei Navigli e separati dalle piane inondabili dei corsi d'acqua attivi.



LG conoidi fluvioglaciali ghiaiose della Alta Pianura

LQ media pianura idromorfa delle risorgive, con materiali sabbioso - ghiaiosi o misti

LF superfici stabili della Bassa Pianura con materiali fluviali sabbiosi

VT superfici terrazzate delle alluvioni antiche e medie con scarpate d'erosione

VA piane alluvionali inondabili con sedimenti recenti e attuali

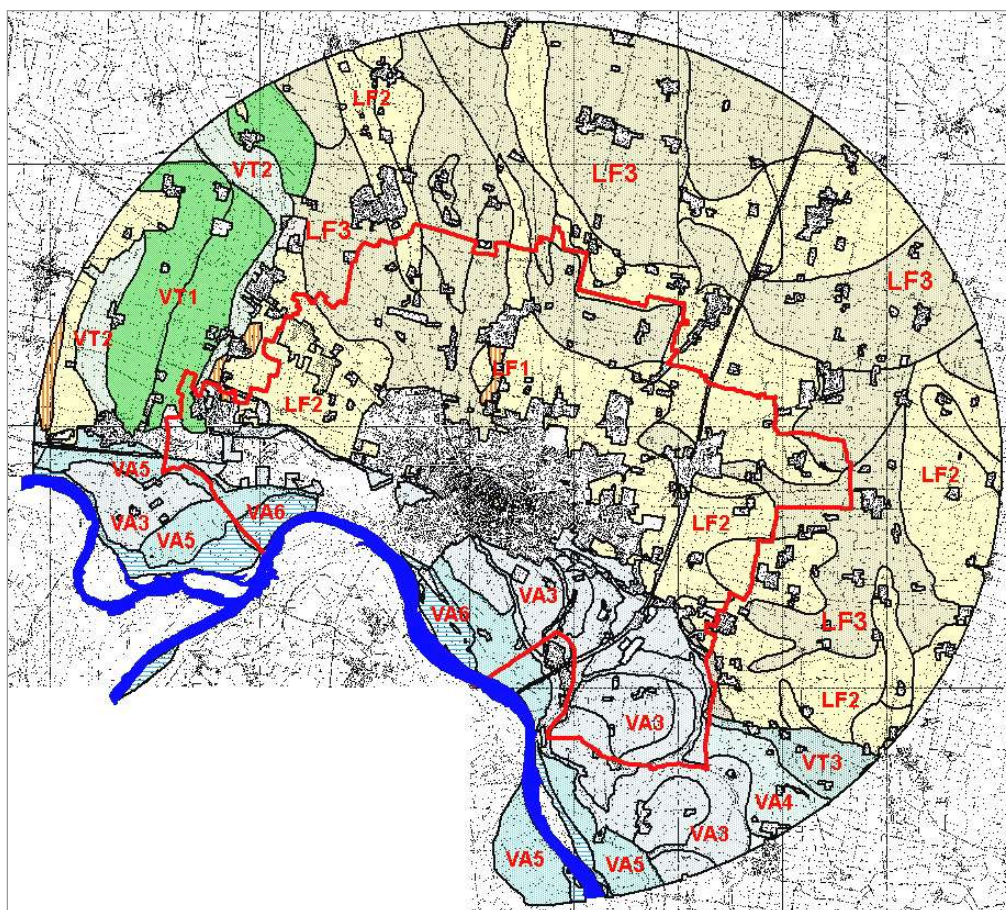
Carta dei Sottosistemi di paesaggio della pianura secondo Ersaf

A maggior dettaglio, in un intorno più ristretto dell'area di Cremona, i pedopaesaggi Ersaf possono essere rappresentati al terzo livello gerarchico, cioè a livello di Unità di Paesaggio.

In questo caso sono ben rappresentate le differenze di paesaggio all'interno dei tre Sottosistemi rappresentati nell'area di Cremona: le superfici della pianura (Bassa Pianura sabbiosa LF), le superfici delle valli non più attive e dei terrazzi non inondabili delle incisioni attuali (VT), le superfici dei fondovali attivi (VA).

LF1	Dossi isolati al centro della pianura a debole convessità ed ampio raggio di curvatura, spesso dolcemente raccordati con la superficie modale per l'assenza di significative incisioni operate da corsi d'acqua attivi o fossili.
LF2	Superficie modale stabile, pianeggiante o leggermente ondulata, intermedia tra le aree più rilevate (dossi) e depresse (conche e paleovalvei).
LF3	Depressioni di forma subcircolare a drenaggio mediocre o lento, con problemi di smaltimento esterno delle acque, talora con evidenze di fossi scolanti e baulature dei campi.
VT1	Terrazzi fluviali stabili, delimitati da scarpate erosive evidenti, a morfologia pianeggiante o ondulata, comprendenti antiche linee di drenaggio (paleovalvei) lievemente ribassate ed affrancate dall'idromorfia
VT2	Terrazzi fluviali subpianeggianti condizionati da un drenaggio lento, causato dal ristagno e dal deflusso di acque provenienti da superfici più rilevate. Coincidono spesso con paleovalvei, conche e depressioni
VT3	Superfici di raccordo tra il L. F. d. P. e le piane alluvionali dei corsi d'acqua attivi, generalmente poco inclinate (bassa pendenza), originatesi per sovralluvionamento e ricopertura dell'orlo di terrazzo preesistente
VA3	Superficie modale subpianeggiante della piana alluvionale a meandri e di tracimazione, facente transizione tra le aree più rilevate (dossi) e quelle più depresse (conche).

VA4	Conche chiuse di forma subcircolare, artificialmente drenate, rappresentanti le parti depresse delle piane alluvionali di tracimazione e meandri-formi, costituite da sedimenti molto fini da cui dipende lo scarso drenaggio interno dei terreni
VA5	“Golene protette” da arginature artificiali, inondabili durante gli eventi di piena straordinaria, caratteristiche delle sole piane alluvionali di tracimazione e meandri-formi.
VA6	Superfici adiacenti ai corsi d’acqua ed isole fluviali inondabili durante gli eventi di piena ordinaria. Nelle piane di tracimazione ed a meandri coincidono con le “golene aperte”; nelle piane a canali intrecciati e rettilinei si identificano con gli alvei di piena a vegetazione naturale riparia



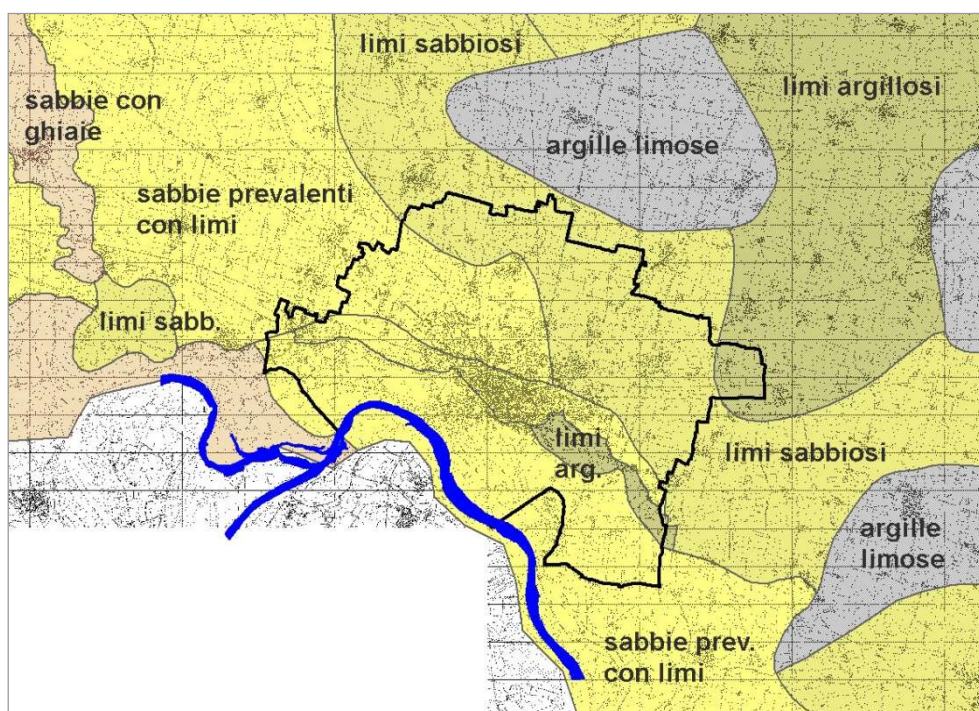
Unità di pedopaesaggio Ersaf, nell’area di Cremona

Caratteri granulometrici

Riguardo alla natura dei materiali geologici è necessario premettere alcune brevi considerazioni sui criteri con cui questo tema può essere affrontato. Non sempre, infatti, nelle relazioni tecniche illustrative di tipo geologico, si chiarisce cosa effettivamente si cerca di descrivere: quale spessore di terreno viene considerato, come viene stimato il suolo, quali caratteri si valutano. In questo caso, come d’uso, si fa riferimento prevalentemente alle caratteristiche granulometriche dei materiali, con accenni, dove possibile, ad altri caratteri integrativi. Lo spessore dei sedimenti preso in considerazione corrisponde ai primi 20 m circa di materiale a partire dalla superficie, cioè grossomodo all’acquifero freatico.

Molte informazioni, soprattutto dove sono scarsi i dati di profondità, sono comunque fortemente agganciate ai caratteri granulometrici dei substrati pedologici; caratteri in genere, ma non sempre, indicativi delle granulometrie sottostanti.

I caratteri granulometrici del sottosuolo, per profondità paragonabili a quelle indicate, sono stati valutati e rappresentati in vari lavori relativi alla Provincia di Cremona, in particolare in: Carta Geolitologica scala 1:50K – Piano Cave Provinciale (Provincia di Cremona 1986), Carta Geolitologica scala 1:50K – “Determinazione del grado di vulnerabilità delle acque sotterranee in Provincia di Cremona in relazione all’impiego di prodotti chimici e liquami zootecnici in agricoltura” (Geotepro – Amm. Provinciale Cremona 1991), Carta della Litologia di superficie 1:50K Piano Cave (Provincia di Cremona – ENEA 1986), Carta geolitologica (Piano Cave 5/2003 – carta ed. 1986, ripresentata nel 2010 per la Revisione in corso del Piano Cave). Alcuni di questi documenti sono tra loro molto simili, altri differiscono solo in parte (geografia e/o definizioni). Le carte del Piano Cave sono in buona parte riprese da Geotepro 1986. Dalla sintesi ragionata delle varie “carte geolitologiche” è ricavato lo schema seguente.



Schema dei caratteri granulometrici dei terreni da “carte geolitologiche”

In questa interpretazione, che verrà utilizzata, con adattamenti, per la definizione delle unità geologiche, i materiali più grossolani (sabbiosi) si trovano al margine della valle del Po e ad ovest della città, ma con coperture fini, oltre che, in prevalenza, negli ambienti di valle. Occorre dire che altre carte sembrano offrire una lettura diversa della situazione, anche se con le incertezze dovute alla non definizione degli spessori di terreno descritti.

Nel Foglio Geologico 100K Cremona i materiali vengono definiti “fangosi” a ridosso della città e sabbiosi subito più a nord, a partire dalla frazione Boschetto, più o meno. Anche nella Carta Geomorfologica della Pianura Padana (MIUR 1997) prevale l’indicazione di materiali “limosi ed argillosi” che diventano sabbiosi a nord ovest della città. Nella cartografia prodotta per lo studio geologico per il Prg 2002, poi utilizzata per il Pgt 2009 (G. Bassi 2000), alcune indicazioni sulla natura geologica e la granulometria dei materiali si trovano nella tavola 3 “Carta di prima caratterizzazione geotecnica”, soprattutto con riferimento ai terreni della pianura. Vengono utilizzate le seguenti definizioni:

Materiali geologici del Livello fondamentale della Pianura:

“terreni generalmente normalconsolidati, per lo più sabbiosi e sabbioso – limosi .”

Materiali geologici dei dossi rilevati sulla pianura:

“terreni generalmente normalconsolidati, prevalentemente sabbiosi .”

Materiali dell’orlo del terrazzo morfologico e fascia retrostante:

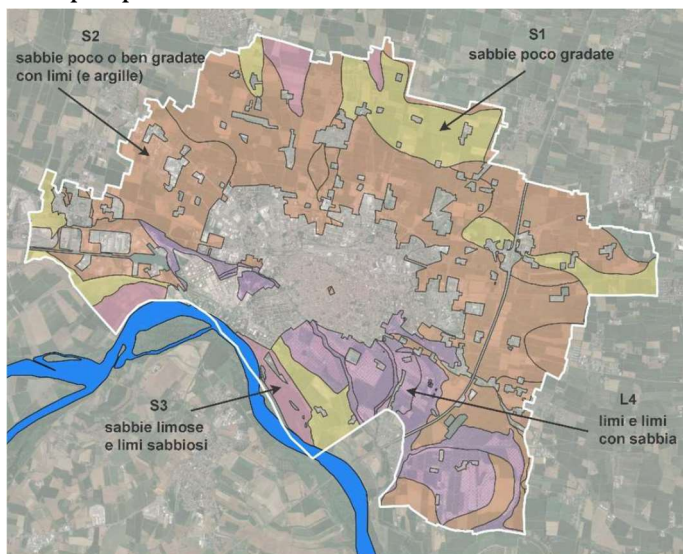
“terreni generalmente normalconsolidati, sabbiosi .”

Di queste indicazioni si è ripreso soprattutto l’ultima, riferibile ad una fascia parallela al bordo della scarpata di raccordo pianura – valle, ampia circa 500 m, almeno nelle zone esterne all’edificato. L’esistenza di questa prevalenza più netta di sedimenti grossolani, sabbiosi, presso il margine del terrazzo è confermata anche dalle valutazioni effettuate da DISAT per la ricerca sugli inquinanti industriali della zona centro – occidentale di Cremona (DISAT 2010 per la Provincia di Cremona). Sono state messe a disposizione, con l’autorizzazione della Provincia, le elaborazioni effettuate dalla ricerca nello stato di avanzamento 2011 e nelle versioni più recenti, sempre in forma di dati inediti.

In particolare, dallo studio DISAT, si è consultato il modello spaziale di interpolazione dei dati stratigrafici da pozzi per acqua, costruito per strati di 10 m di spessore, in grado di fornire indicazioni sui caratteri granulometrici dei materiali del sottosuolo. Si evidenzia, per l’intervallo di profondità dell’acquifero freatico, la scarsità dei termini tessiturali fini dei sedimenti nella zona di margine. La stessa cosa, con maggiore variabilità, risulta per le aree attive della valle del Po.

Una interpretazione ulteriore è proposta dalla Carta litologica prodotta dalla Regione, già diversi anni fa (2003), sulla base dei dati dei rilevamenti pedologici della pianura lombarda. L’elaborazione utilizza la descrizione e le analisi dei profili pedologici per caratterizzare il substrato pedologico alla profondità standard di circa 2 m. Sono presenti anche informazioni sul calcare, l’idromorfia e la alterazione, ma il carattere principale è la granulometria del sedimento, interpretata secondo un dettagliato sistema di codifica delle proporzioni tra Ghiaia, Sabbia, Limo e Argilla e della selezione delle sabbie.

La mappa prodotta, rappresentata nella figura successiva, descrive dunque i substrati delle sole aree libere e a profondità molto modesta, non necessariamente rappresentativi dei materiali più profondi.



Substrati pedologici secondo l’interpretazione regionale, su dati ERSAF (2003)

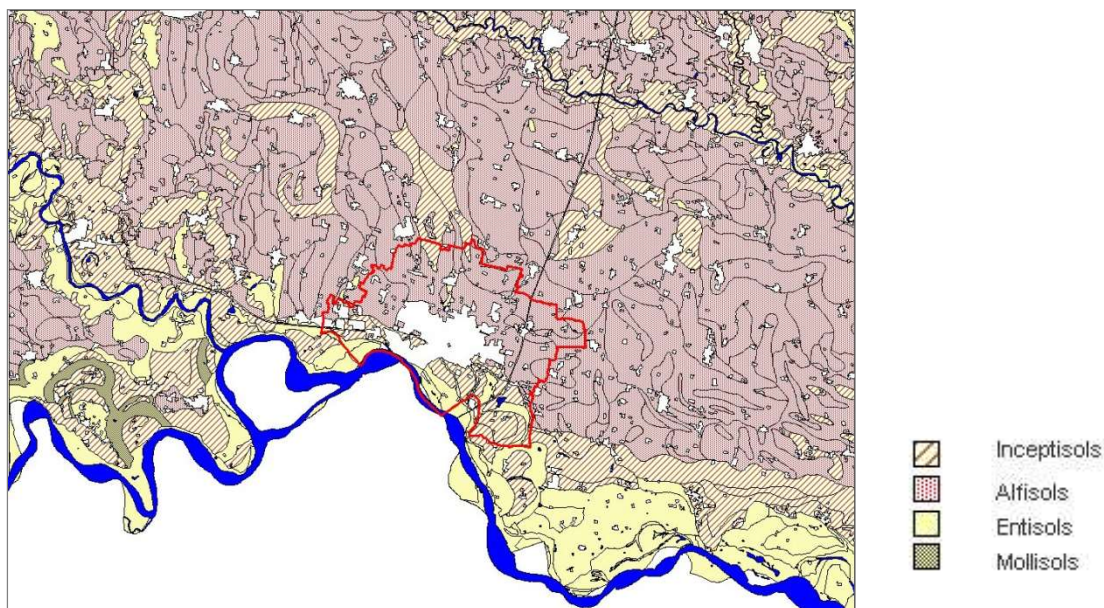
In ogni caso, ciò che deve essere sottolineato, per l'assoluta evidenza, è la diffusa e notevole variabilità granulometrica riscontrabile quasi ovunque con la profondità, e la netta prevalenza dei materiali sabbioso-limosi sulle altre tipologie. Da segnalare, inoltre, è la presenza di livelli di materiali a forte componente organica, abbastanza comune in profondità, in tutte le aree del fondovalle del Po.

Alcuni caratteri geopedologici

I caratteri pedologici dell'area cremonese sono stati rilevati e cartografati da Ersaf tra il 1996 e 1999 in due distinte campagne di rilevamento: Pianura cremonese centrale e Pianura cremonese centro - orientale. Questo secondo rilevamento comprende anche il territorio di Cremona. I risultati sono stati pubblicati alla scala 1:50K, nell'ambito del Progetto "Carta Pedologica" condotto da Ersaf, poi Ersaf, a partire dal 1985, fino alle recenti revisioni. Il principale aggiornamento, che non ha modificato sostanzialmente, in questa area, i risultati dei primi lavori, è stato concluso solo pochi anni fa.

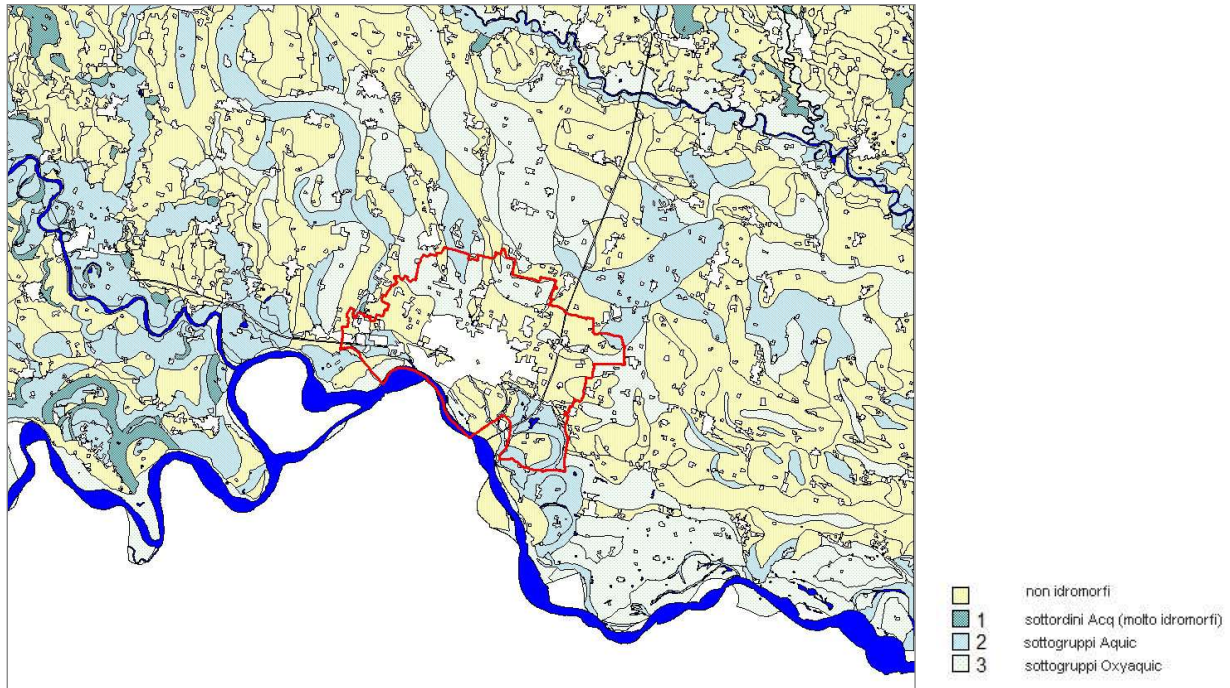
I dati Ersaf sono stati ampiamente utilizzati per molti scopi applicativi anche da altri enti e sono tuttora quelli più coerenti, dotati di un discreto dettaglio. Naturalmente, per scopi locali (es. comunali) gestionali o di pianificazione occorrerebbe integrare i dati esistenti per ottenere un dettaglio informativo adeguato alla scala di lavoro.

Nel caso di Cremona, peraltro, esiste una indagine del 1980, "Studio geopedologico del territorio comunale" (Bassi, Maccagni, Previtali) che utilizza molte osservazioni dirette e analisi pedologiche, con produzione di carte finali a scala di semidettaglio che, peraltro, non è stato possibile avere a disposizione; in ogni caso, si può presumere che le conclusioni di quello studio siano da considerare congruenti con le successive carte ERSAF, considerato che nello studio geologico per il PRG 2002, G. Bassi utilizza la cartografia ERSAF senza introdurre modifiche. Riguardo ai caratteri dei suoli, si ritiene opportuno, in questa sede, rappresentare la distribuzione spaziale di singoli aspetti, con attenzione a quelli di maggiore rilevanza rispetto alle tematiche del rischio geologico s.l.; i dati pedologici sono ricavati dalla più aggiornata versione della Carta Pedologica alla scala 1:50K, sia per i caratteri propri delle tipologie pedologiche individuate, sia per quelli "derivati", cioè interpretati per scopi applicativi. Oltre alle rappresentazioni basate sui caratteri attribuiti alle Unità Cartografiche della Carta pedologica, sono state utilizzate, per il solo territorio di Cremona, alcune letture basate sui caratteri dei singoli punti di osservazione, ricavate dallo specifico archivio Ersaf. Questa procedura, possibile su aree ristrette e con sufficienti osservazioni, consente di rivedere limiti e interpretazioni minimizzando il peso delle generalizzazioni effettuate per ottenere le coerenze necessarie a scale più ampie. La figura sottostante offre un quadro generale dei caratteri dei suoli, esteso ad un intorno ampio, fino a oltre la valle dell'Oglio.



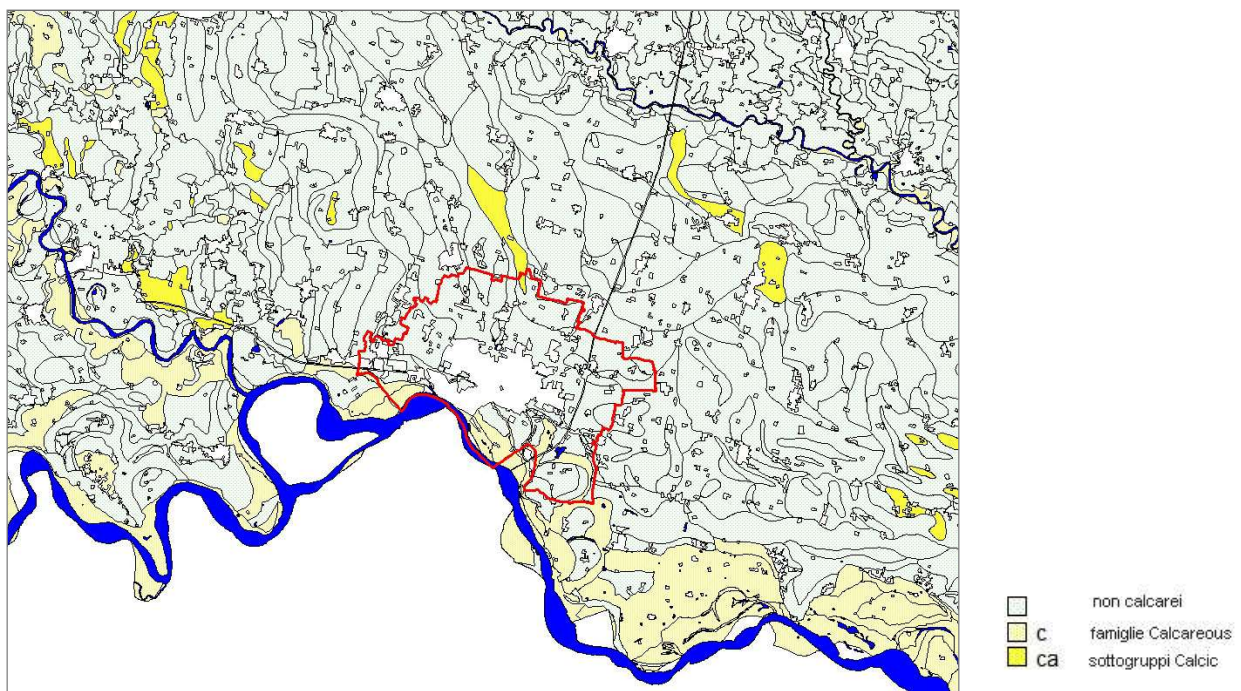
Tipologie principali di suoli identificate per “Ordine” sec. Soil Taxonomy

Quasi tutte le tipologie pedologiche riconosciute sui paesaggi del Livello fondamentale della Pianura (Unità di Pedopaesaggio LF1, LF2 e LF3) sono classificate come Alfisols (Soil Taxonomy – USDA), cioè suoli evoluti, ben differenziati, caratterizzati dalla presenza di un orizzonte sottosuperficiale di argilluviazione (Bt), qui spesso intaccato o troncato dalle pratiche agricole. Suoli con orizzonti B strutturali (Bw), meno differenziati rispetto al substrato, ma ben riconoscibili per struttura, tessitura e colore, sono presenti più sporadicamente sulla pianura, ma più diffusamente sui terrazzi delle valli inattive e/o sui lembi più interni e stabili delle valli attuali. Nelle aree di valle, di genesi più recente o soggetti a ringiovanimento, o più idromorfi, si incontrano, infine, suoli poco o quasi nulla evoluti, con profili di norma A – C. Tra questi sono da includere anche i Mollisols, suoli a profilo semplificato, molto ricchi di sostanza organica negli orizzonti di superficie, prevalentemente presenti in aree di valle con paleovalli recenti e torbose. Interessante anche la rappresentazione della distribuzione delle tipologie associabili a falda idrica poco profonda, interferente col suolo e, in genere, a processi idromorfici più o meno evidenti. Le tipologie più idromorfe si trovano nelle valli ed anche in ambienti della pianura con suoli a tessitura fine e falda subsuperficiale. Quelli identificati tassonomicamente dal sottogruppo “Oxyaquic”, indicativo di una condizione di idromorfia non permanente, prevalentemente confinata alla base del suolo, interessano anche l’area di Cremona, che pure in generale dovrebbe risentire favorevolmente della sua posizione al bordo del terrazzo fluviale sopraelevato rispetto alla valle del Po.



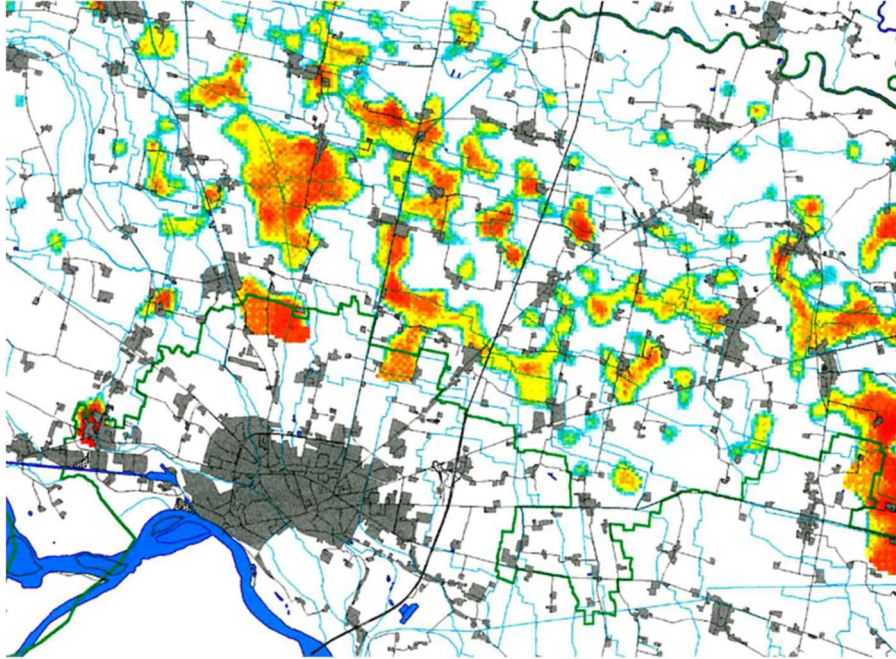
Caratteri idromorfi dei suoli secondo la tassonomia USDA

La distribuzione delle unità con “famiglia” “calcareous” (ci deve essere almeno il 2% di calcare già tra 25 e 50 cm di profondità) è indicativa, evidentemente, della giovane età dei suoli che sono dunque diffusi nelle aree di valle. Al contrario i suoli “calcici” indicano l’esistenza di processi di precipitazione di calcare nel profilo del suolo, prevalentemente per la dinamica della falda e il richiamo dovuto alla risalita capillare e alla evapotraspirazione estiva. Sono indicati solo in poche unità cartografiche, ma, con una interpretazione più elastica, potrebbero invece interessare aree più ampie.



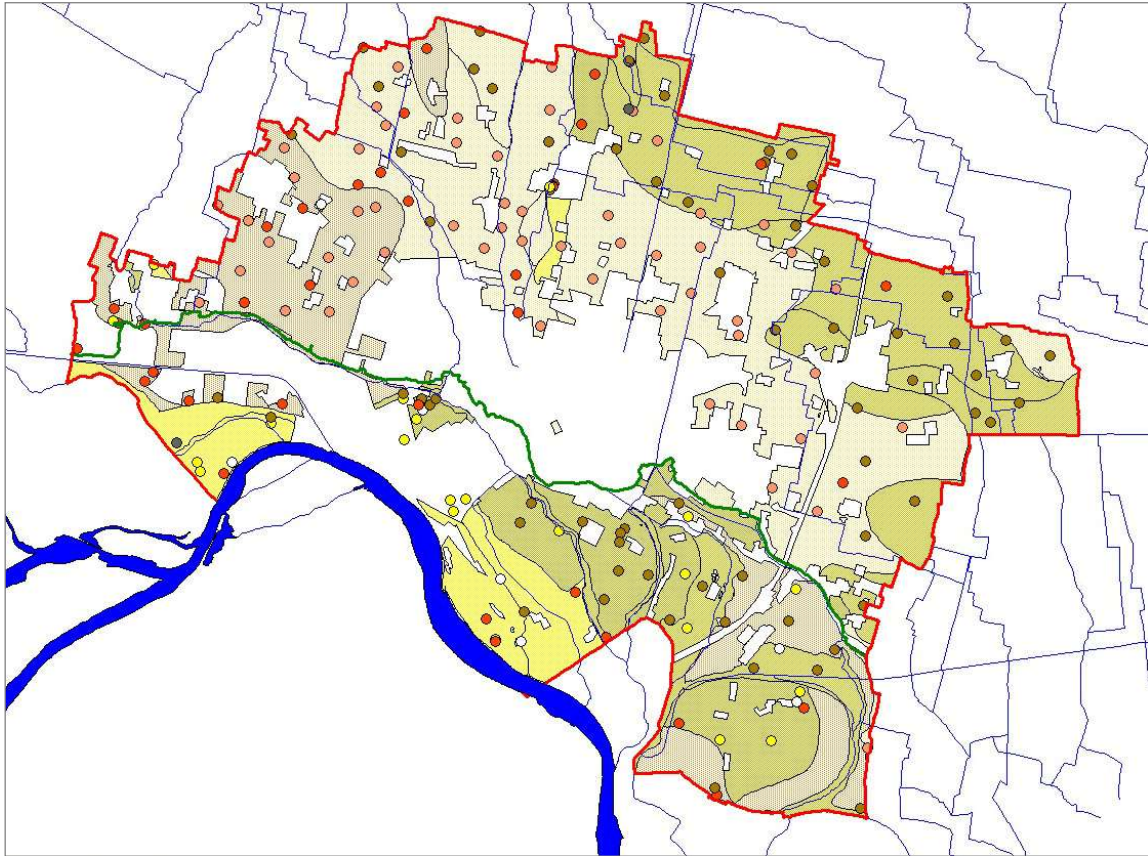
Suoli calcarei e calcici (ST)

Spesso le zone di precipitazione, anche in forma di croste concrezionarie, si collocano infatti poco oltre la profondità diagnostica (1 m) e non sono segnalate dai termini tassonomici. Gli orizzonti calcici, a diverse profondità, sono dunque presenti in molte situazioni, da 30 a 200 cm circa, in genere al di sotto del “solum”. Si veda la figura che riporta una elaborazione dei dati osservativi, generata per interpolazione dei dati di profondità degli orizzonti concrezionati. Riguarda l’area attorno a Cremona, ma lascia intendere che il fenomeno si prolunga più a sud (da rosso a giallo: 30 – 110 cm)



Distribuzione in profondità dell’ orizzonte calcico (Ersaf 2000)

Più in dettaglio, con riferimento al solo territorio di Cremona, sono rappresentate le caratteristiche granulometriche dei suoli. Sia le unità cartografiche, sia le singole osservazioni sono rappresentate secondo la classe granulometrica che le descrive. Sono sempre rappresentate come sabbiose (in giallo) le osservazioni e i poligoni con granulometrie varie, ma sovrapposte a granulometrie sabbiose, che si può ritenere rappresentino il substrato.



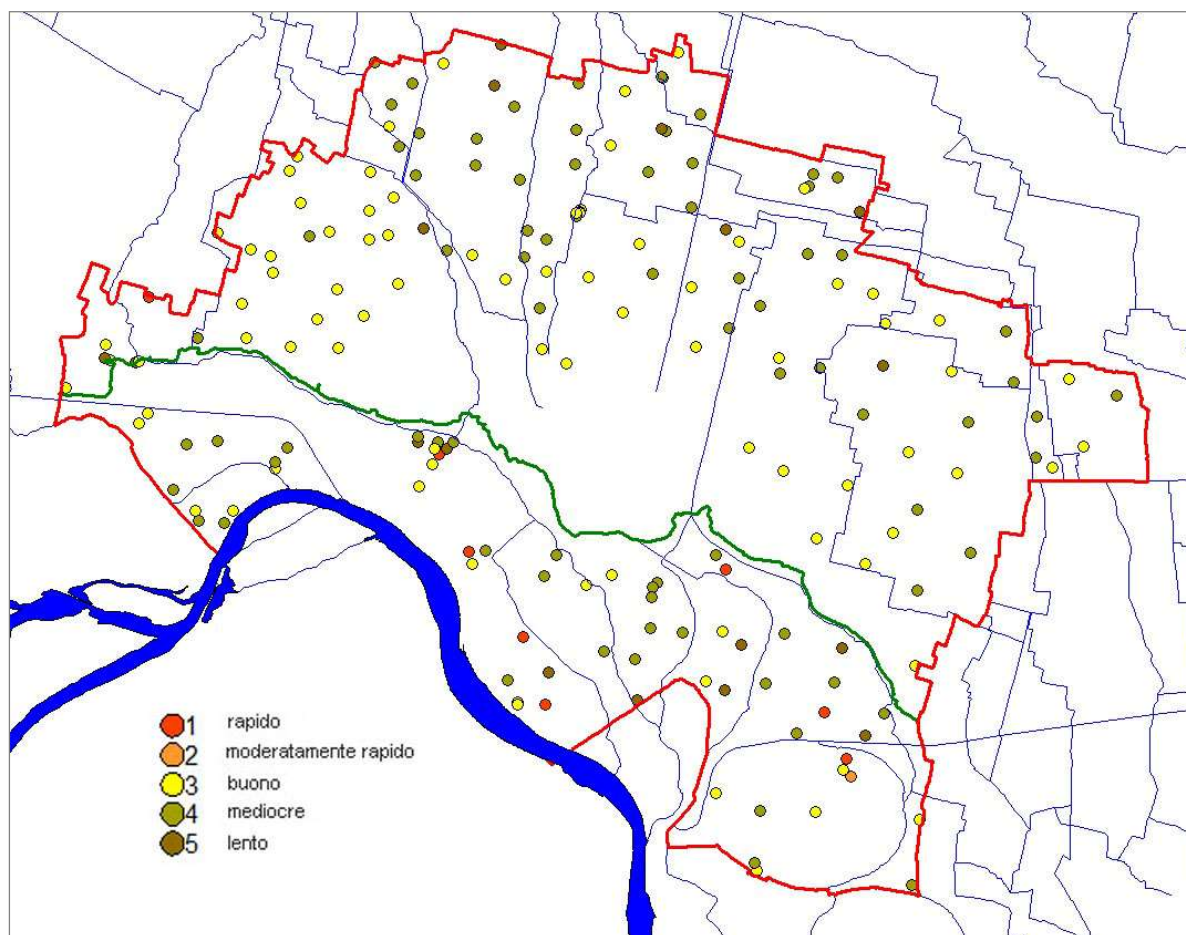
Classi granulometriche dei suoli (osservazioni e unità cartografiche)

Classi granulometriche suoli	Classi granulometriche unità cartografiche
● argillosa scheletrica	□ f
● sabbiosa	□ ff
● franco grossolana	□ fg
● franco gross. su sabbiosa	□ fg/sa-sk
● limosa grossolana	□ lf
● limosa gross. su sabbiosa	□ lg
● franco fine	□ lg-sa
● limosa fine	□ sa-fg
● limosa fine su sabbiosa	□ sa/fg
● argillosa	

Legenda semplificata delle classi granulometriche

Si nota che le granulometrie limose, sia in valle Po, sia sulla pianura, si collocano nella parte est e nord – est del territorio, in accordo con le informazioni geologiche. Le granulometrie limose della valle, tuttavia, sono mescolate a tipi limosi su sabbia e, dunque si può immaginare che i substrati siano più grossolani di quelli della pianura. Su questa prevalgono le classi franco – fini, cioè con più del 18% di argilla e meno del 50% di limo, mentre le franco – grossolane (< 18% argilla) sono distribuite soprattutto nella parte centro – occidentale del territorio, sulla pianura e in valle.

La figura seguente aggiunge un'ulteriore informazione, cioè la classificazione delle caratteristiche del drenaggio del suolo, inteso come capacità dello stesso di smaltire gli eccessi idrici.



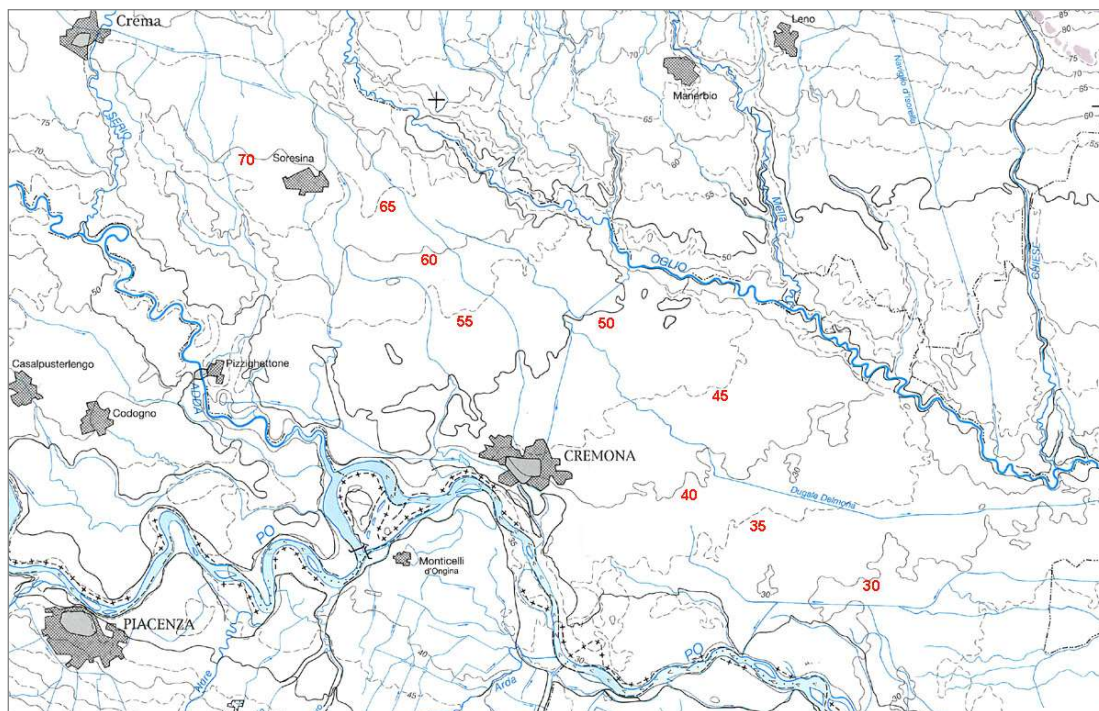
Classificazione del “drenaggio” delle osservazioni pedologiche

A parte alcuni casi di drenaggio “rapido”, indicativo di materiali grossolani anche nel suolo, presenti nella parte centrale dell’area di valle, si nota che la tipologia drenaggio “buono” è diffusa soprattutto nella metà inferiore della fascia di pianura. Sulla stessa, nella sua porzione settentrionale e più orientale, e in valle, in varie collocazioni, sono invece segnalati drenaggi mediocri (rimozione piuttosto rallentata o difficoltosa dell’acqua in eccesso). L’insieme delle caratteristiche descritte contribuisce abbastanza efficacemente alla definizione delle unità geologiche, nonostante si tratti di dati riferiti ai soli primi 1 – 2 metri di terreno a partire dalla superficie.

Elementi geomorfologici

Ambiti morfologici e forme

Il territorio di Cremona si trova al margine della parte della pianura tra Adda/Po e Oglio caratterizzata sia da una netta riduzione delle pendenze (0,1%), rispetto alle porzioni a nord, sia da una rotazione della direzione delle stesse, da N – S o NNO – SSE a NO – SE, rotazione che peraltro è evidente già all’altezza di Crema, osservando la deviazione del corso di Adda e Oglio. La causa è tettonica e risiede in prossimità del fronte dell’arco delle pieghe emiliane sull’allineamento S. Colombano, Cremona, Parma.



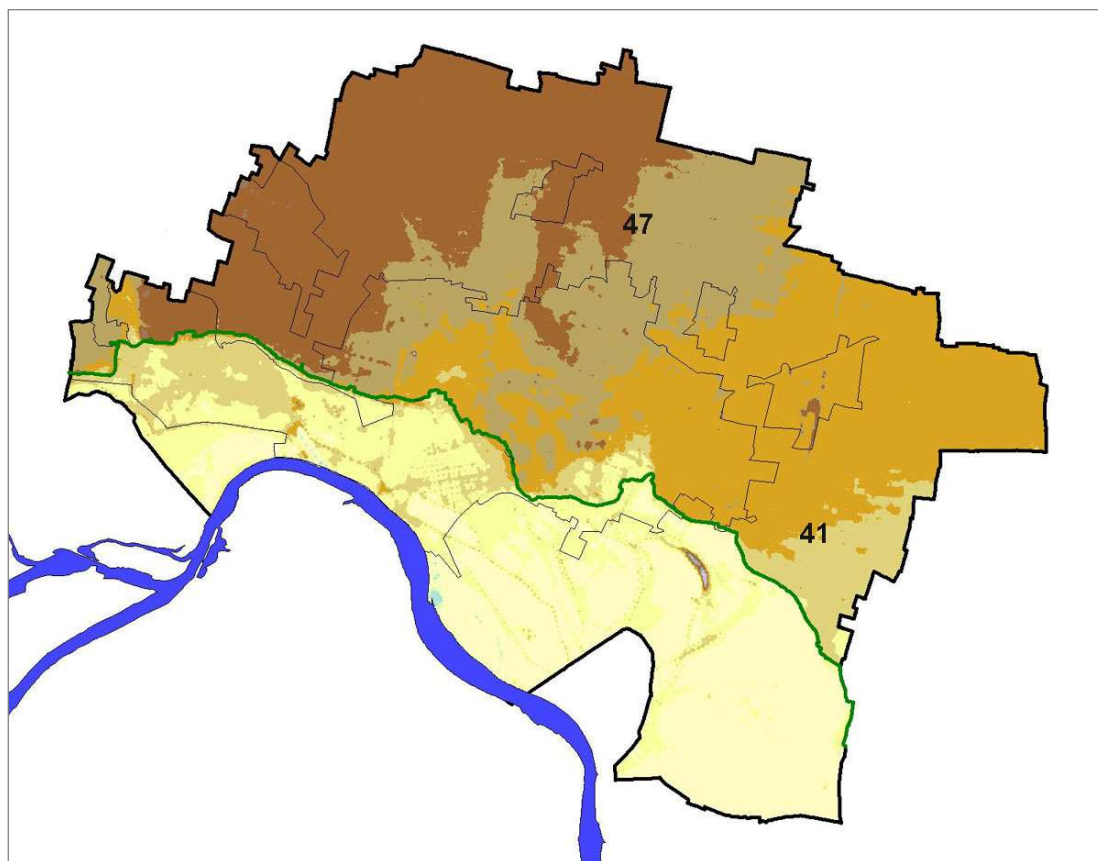
Assetto morfologico generale della pianura cremonese (MIUR 1997)

Anche dove la pianura cremonese, nella sua parte centro – meridionale, sembra mostrare una morfologia regolare, sono però presenti ondulazioni e variazioni di pendenza. Verso il margine meridionale della stessa poi, queste variazioni si accentuano ulteriormente.

L'area di Cremona è un evidente esempio di questa situazione. Il territorio della città è compreso complessivamente tra le quote 50 m s.l.m., all'apice nord – ovest, e 35 m a sud.

La pianura è separata dalla Valle da una scarpata o da un raccordo morfologico variabile in altezza tra 10 m all'estremo ovest del territorio a circa 4 m a sud di Bonemerse. Nonostante questi dislivelli e la possibilità di individuare volta per volta le quote caratteristiche dei due ambienti, trascurando l'influenza delle maggiori modifiche antropiche, rimane la difficoltà a riconoscere, o meglio a definire, i limiti della pianura terrazzata nella zona storica della città. Ciò si deve sia alle modifiche dell'uomo, sia alla complessa morfologia propria dell'area.

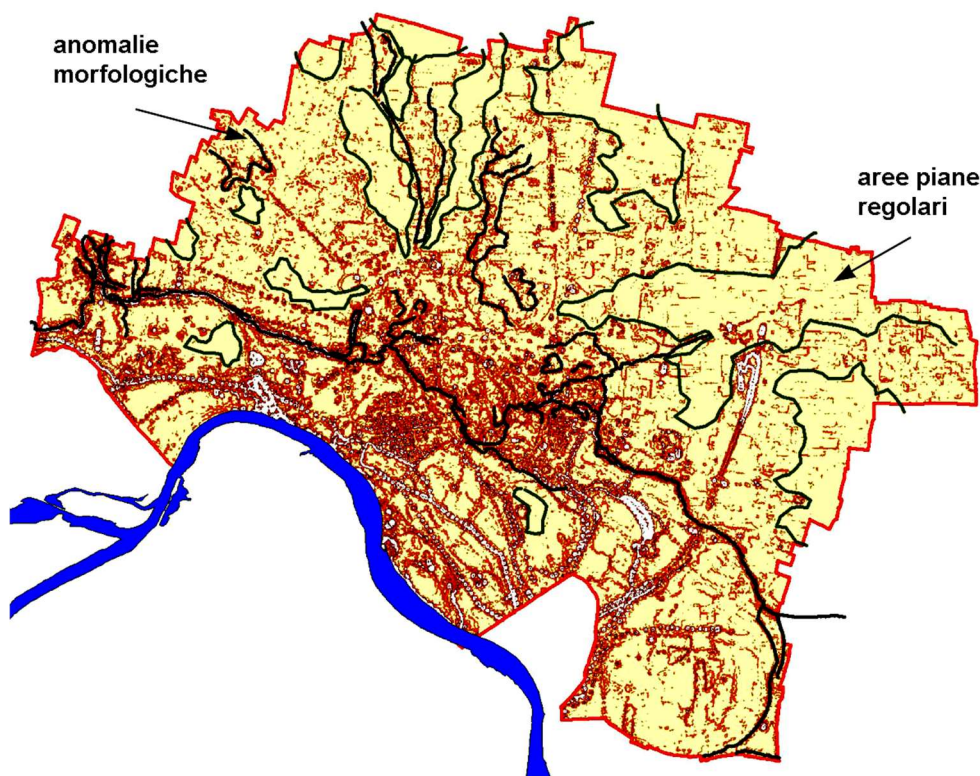
L'immagine seguente è ricavata da una rappresentazione ragionata del piano quote, costruito come raster (grid di Esri) in 18 intervalli di quota dall'insieme dei punti quotati a terra del database topografico 2010 del Comune di Cremona. Essa descrive chiaramente gli elementi notevoli dell'assetto morfologico. Le fasce quotate sono disposte parallelamente alla direzione NE – SO, ma sono riconoscibili le forti ondulazioni del terreno nella parte centro occidentale della parte di pianura. In particolare, da nord si prolunga fino all'area del Cimitero urbano una struttura allungata in leggero rilievo, comprensiva del noto Dosso Boschetto. Anche il lobo del centro storico della città è ben evidente anche se articolato in sottostrutture. Molto più regolare appare la porzione est delle superfici del Livello fondamentale della Pianura.



Piano quote da rasterizzazione punti quotati

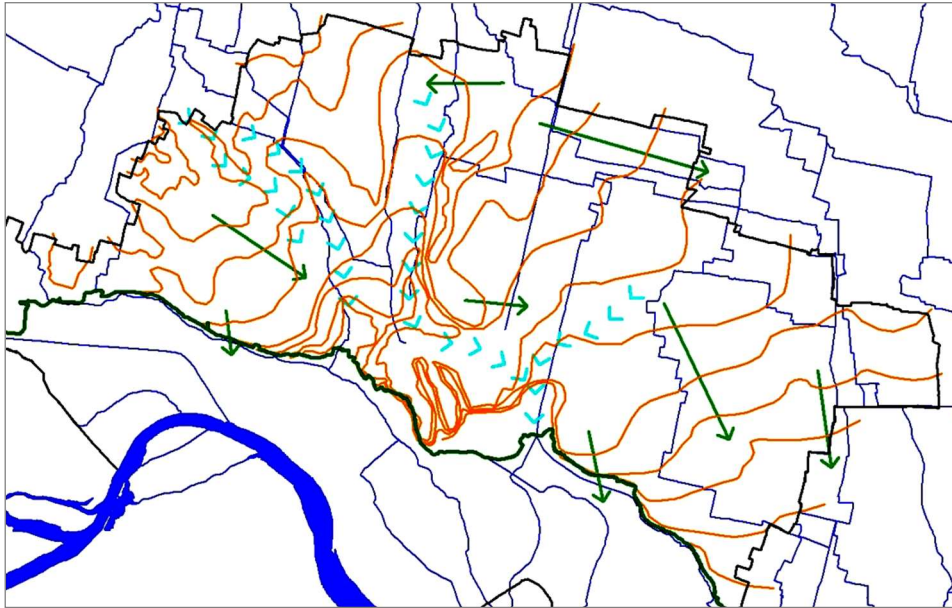
Una seconda elaborazione del “grid piano quote” (dev. standard 0,5) consente di evidenziare i punti e le aree di localizzazione della massima variazione morfologica rispetto ai valori medi. I limiti tracciati seguendo queste fasce di massima variazione, oltre a confermare i limiti morfologici principali già noti (scarpate), hanno permesso di aggiungere altri elementi interessanti, utilizzati, insieme con altre informazioni, per la definizione dei limiti di tutte le unità geologico – morfologiche. In particolare vengono tracciati elementi secondari del limite pianura – valle e i contorni delle strutture di alto morfologico di Boschetto, Migliaro – Castelverde e San Predengo, oltre, evidentemente, al terrazzo di Cava Tigozzi. Si evidenziano le strutture depresse e complesse, ad est ed ovest del centro città, nonché la morfologia rilevata del nucleo storico della città antica, proteso sulla valle del Po. Con gli stessi strumenti sono state anche circoscritte aree dal comportamento opposto a quello delle porzioni con una certa, seppur minima, energia del rilievo, cioè aree di minima variabilità delle quote o aree piane/regolari. Queste ultime risultano ampie soprattutto nella parte nord – est ed est della pianura. L’analisi delle variazioni morfologiche nella area della Valle del Po è risultata invece problematica e non praticabile, a causa soprattutto del disturbo creato dalla diffusa presenza dei rilevati artificiali degli argini, dei terrapieni e delle strade in rilievo. La distribuzione delle aree piane e omogenee identifica abbastanza bene le zone a tessiture più fini dei suoli e le fasce interposte tra le zone di dosso. Alcune conferme ed ulteriori approfondimenti di analisi della morfologia dell’area provengono dall’esame delle curve di livello tracciate manualmente a partire da quelle molto dettagliate del più recente database topografico comunale. Il disegno è stato effettuato, in modo schematico, per le sole aree della pianura, cercando di reinterpretare i tracciati nel loro andamento “naturale”, cioè meno modificato possibile dalle trasformazioni an-

tropiche recenti. Nella figura sottostante, le isoipse (equidistanza 1 m) rivelano l'esistenza di due distinti domini, quello orientale, piuttosto regolare con gradienti di pendenza molto modesti (0,1%) diretti ad est, nella porzione settentrionale e a SE o SSE, nella porzione meridionale. In questa zona è riconoscibile una sola fascia drenante che dalla zona Maristella si collega alla depressione del Pippia - Cerca, ad est della città.



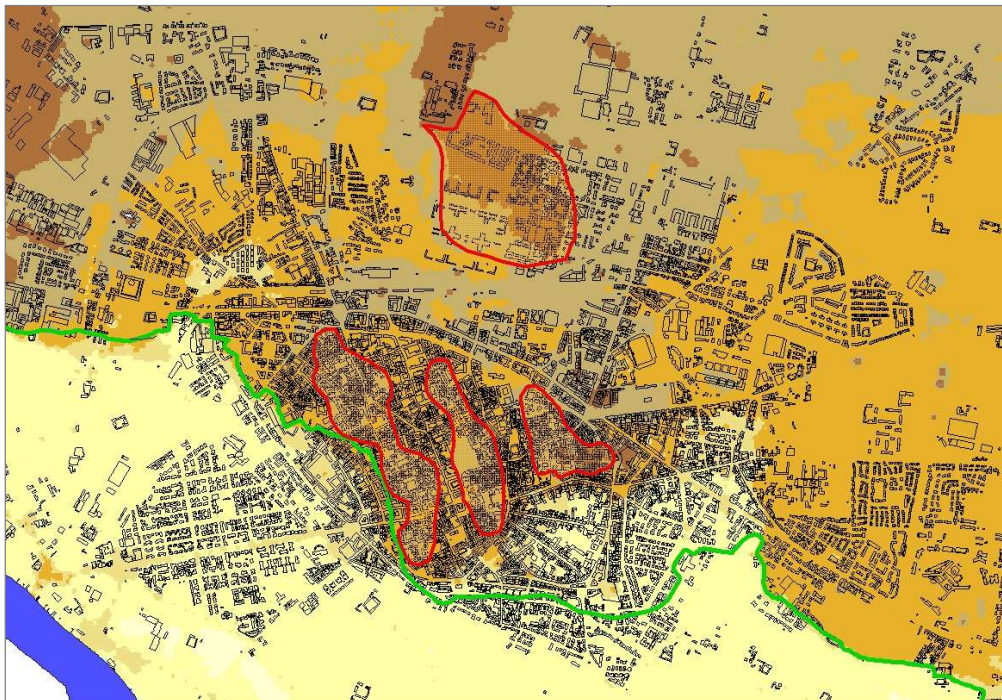
Limiti morfologici rilevanti da elaborazione dati di cella del raster "piano quote"

Nella fascia di mezzo della pianura, a nord di Cremona, con la presenza delle, seppur modeste, forme a dosso, che si prolungano fino al limite comunale e fino a Castelveverde, le curve di livello si dispongono con andamenti NS o NNO - SSE evidenziando anche la importante linea drenante Ossalengo - Boschetto - Fregalino. Anche questa si collega al fosso del Cavo Cerca deviando il suo percorso verso est nella area ferroviaria, già area di deviazione attorno al centro storico delle acque provenienti da nord. La porzione ovest della pianura evidenzia la struttura di S. Predengo, a contorni ondulati e pendenze da 0,13 a 0,3%, , limitata a nord dalle fasce drenanti corrispondenti, più o meno, ai tracciati del Rodano e della Roggia Cavo, entrambi convergenti nel Rodanino e nel fosso Baraccona, scaricatore delle acque ad ovest della città. Procedendo verso i margini del terrazzo principale, sia ad ovest che ad est della città, la pendenza dei terreni tende a ruotare di direzione verso l'orlo della scarpata, in questo modo individuando una zona morfologicamente caratterizzata, che si ritiene possa essere fatta coincidere con la fascia a sabbie prevalenti già descritta in precedenza.



Curve di livello semplificate della pianura, direzioni dei gradienti di pendenza. Tracce delle “fasce drenanti” principali del territorio a nord della città

L’analisi della distribuzione delle quote e l’andamento delle curve di livello consentono anche di delineare meglio la morfologia dell’area del centro storico. A conferma di quanto già in passato descritto, risulta evidente la presenza di due dossi paralleli, diretti NNO – SSE, allineati sugli assi storici Duomo – via Manzoni e S. Pietro – S. Agostino – c.so Garibaldi. Ad essi, definiti dalle isoipse 45 – 46 m, si associa una terza struttura, più rilevata e perpendicolare alle prime, tra la via Gerolamo da Cremona e Corso Matteotti, potenzialmente collegata verso nord al dosso del Boschetto attraverso il modesto “alto” dell’area “Cimitero – C.na S. Elena”.



Forme positive dell’area del centro storico e del cimitero urbano

Elementi lineari

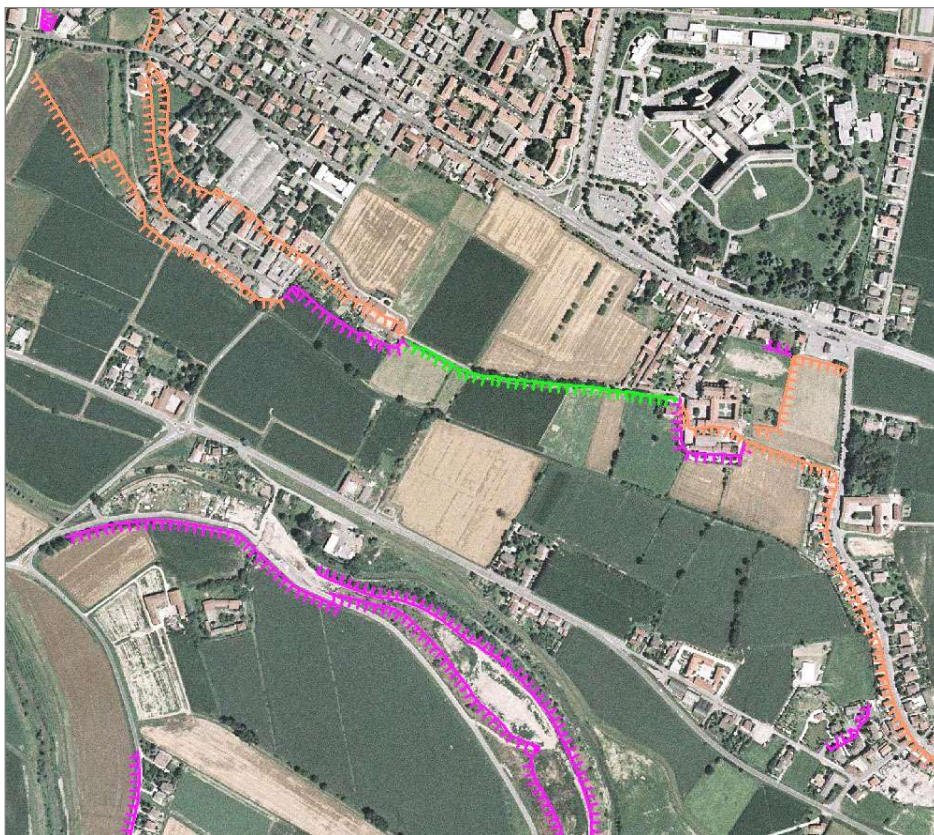
Lo studio degli elementi morfologici significativi e, soprattutto, degli elementi lineari che identificano i limiti di morfostrutture, identifica le rotture di pendenza e le scarpate, i bordi di versanti, ecc. L'insieme di questi elementi è stato distinto, per quanto possibile, soprattutto secondo l'origine e l'evoluzione presunte, utilizzando le seguenti definizioni (si veda la corrispondente cartografia):

- a) limite naturale (*verde*)
- b) limite antropico (*viola*)
- c) limite misto (*arancione*)
- d) limite storico (solo nei casi di limite non più esistente)

Come si può immaginare, si tratta di una classificazione, prima ancora che difficile da attuare, incerta nel suo significato. Non c'è infatti terreno che, nel tempo, non sia stato modificato dall'uomo, anche quando ciò non sia immediatamente o attualmente visibile.

In questo caso quindi, si sono intesi come naturali tutti i lineamenti che appaiono conservare una morfologia e un aspetto naturaliforme, distinti dai lineamenti antropici che sono sostanzialmente modificati o crati in modo completamente artificiale.

Nella categoria "lineamenti misti" sono dunque finite moltissime situazioni che, pur chiaramente antropizzate, conservano tracce degli andamenti geometrici naturali e/o rappresentano una possibile testimonianza di assetti morfogeologici più antichi. Come limite cronologico discriminante in questa verifica delle morfologie pre - urbanizzazione, si è utilizzata la topografia disegnata dalle tavolette IGM prima edizione, cioè 1890. Si tratta di documenti di dettaglio modesto, ma molto chiari e affidabili, in grado di fornire molte informazioni trasferibili sulle carte attuali.



Natura dei limiti "geologici" cartografati

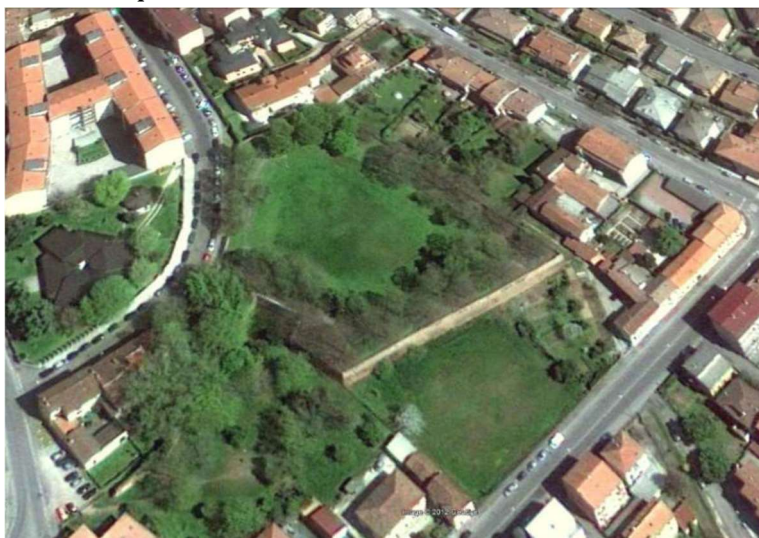
Gli stessi lineamenti sono anche identificati per tipologia:

- a) orlo di scarpata (bordo delle scarpate principali);
- b) scarpata fluviale (come sopra, se su fiumi e torrenti);
- c) limite morfologico (tutti i limiti morfologici secondari);
- d) base di scarpata (identifica la base dei pendii e delle scarpate ben identificabili in pianta).

La delineazione degli elementi è stata ricavata sia da documenti esistenti, sia da nuovi rilievi, sostanzialmente consistenti nella fotointerpretazione in stereoscopia delle immagini aeree disponibili per il territorio di Cremona: *i*) volo Rossi b/n 4/1982, completo; *ii*) volo Rossi b/n 3/1997, solo aree periferiche; *iii*) volo CGR colore 6/2010, completo.

In particolare, per completezza della copertura e collocazione nel tempo, sono state analizzate tutte le immagini dei voli 1982 e 2010 che consentono di verificare la situazione delle trasformazioni ambientali sull'arco degli ultimi 30 anni. Occorre dire che ai fini di una più compiuta valutazione delle trasformazioni a partire all'inizio degli interventi di maggiore impatto, sarebbe stato necessario disporre di una fonte informativa precedente all'80, come ad esempio il volo GAI 1954, limitato comunque nell'efficacia dal modesto dettaglio delle immagini. Gli elementi tracciati comprendono limiti netti e conosciuti, come le scarpate principali pianura – valle Po, le scarpate secondarie, le rotture di pendenza e ogni traccia anche antropica che segnali una anomala differenza di quota, compresi i contorni di terrapieni e strutture antropiche. Sono state escluse solo le tracce di scavi edilizi chiaramente temporanei e comunque ciò che pur riconosciuto in fotografia, non sembra più esistere. In questi casi occorre rifarsi alla documentazione relativa, eventualmente, a situazioni di alterazione/degrado pregressi.

Risultano compresi tutti i limiti che segnalano ingenti spostamenti di terreno e modifiche significative della morfologia originaria. Come già accennato in precedenza, si tratta di un approccio non assolutamente rigoroso al problema, piuttosto soggettivo e di buon senso, poiché quasi ogni intervento urbano produce ingenti modifiche morfologiche e dei materiali geologici. Per rilevanza dimensionale sono, ad esempio, indicate le scarpate esterne ai due spalti conservati delle antiche mura (ingente accumulo di materiali), mentre sono cartografati solo sulla tavola delle aree degradate/trasformate i grandi terrapieni o i grandi scavi corrispondenti alle infrastrutture di trasporto (rampe dei ponti, sottopassi); circa le trasformazioni delle forme, occorre dunque utilizzare in parallelo la Tav.1 e la Tav. 4.



Spalto di Porta Mosa (da Google Earth 8/2010)

Complessivamente sono stati cartografati lineamenti per oltre 120 km di lunghezza, dei quali circa il 36% definibili antropici, il 34% misti e il 30% naturali. Si devono poi aggiungere i limiti corrispondenti alla base dei versanti/scarpate, i limiti storici, ecc.

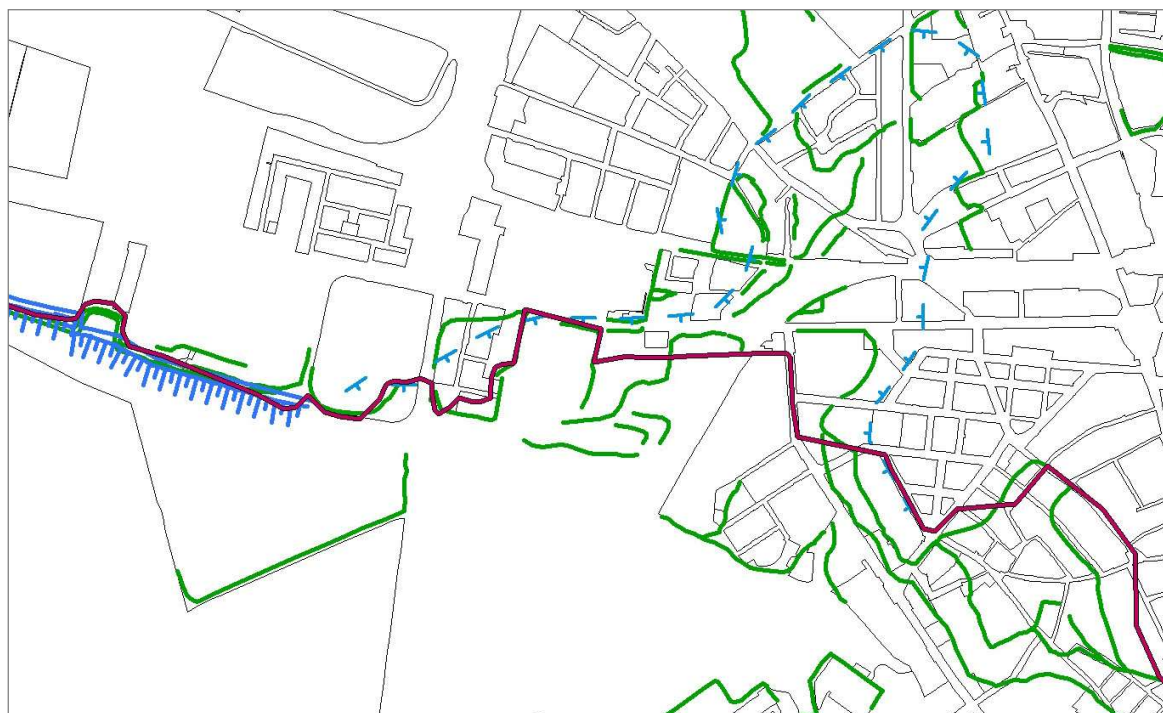
Quanto al tipo geomorfologico, il 63% circa dei lineamenti è associato alla categoria generica del "limite morfologico", anche molto modesti, mentre il 28% corrisponde ad orli netti di scarpate, dei quali il 22% corrisponde a scarpate fluviali.

Inoltre, viene dato rilievo alle scarpate più alte e pendenti (>5-6 e pendenza > 30%), come unici elementi del paesaggio geomorfologico in grado di dare origine a situazioni di rischio per movimenti gravitativi.

Ritornando alle fonti di informazione utilizzate per integrazione, confronto e verifica della fotointerpretazione, occorre citare i principali documenti consultati: *i*) Carta geomorfologica con elementi geopeologici – (Studio geologico per Prg 2002 e Pgt 2009 – G. Bassi); *ii*) Ptcp Provincia di Cremona 2009 (scarpate); *iii*) limiti Unità Cartografiche della Carta Pedologica; *iv*) Carta Geologica e altre fonti di media e piccola scala.

Rispetto a queste carte, l'interpretazione realizzata ha potuto avvalersi, oltre che delle immagini aeree recenti e di grande scala, anche di una base topografica di grande dettaglio, anche se di scarsa chiarezza grafica. Come già ricordato i punti quotati a terra, presenti nel layer tematico del nuovo database comunale, appaiono complessivamente affidabili e di notevole supporto alla lettura delle forme, unitamente alle curve di livello. Con gli stessi dati, come già ricordato, si sono anche elaborati layer tematici assai utili alla identificazione dei limiti morfologici.

Le informazioni del database topografico, e quelle da esse derivate, non erano disponibili in passato e hanno oggi consentito una precisione maggiore di quanto già esistente in molte aree. In altre parti del territorio, comunque, la interpretazione dei limiti morfologici risulta ancora incerta e dunque necessariamente, almeno in parte, influenzata da valutazioni soggettive. Ciò capita soprattutto nelle aree urbanizzate, in particolare quando si deve rappresentare un limite necessario dal punto di vista geologico, ma vago o inesistente nella sua evidenza morfologica attuale. Si tenga presente che il 45% di tutte le tracce morfologiche censite si trova in aree urbanizzate/edificate.

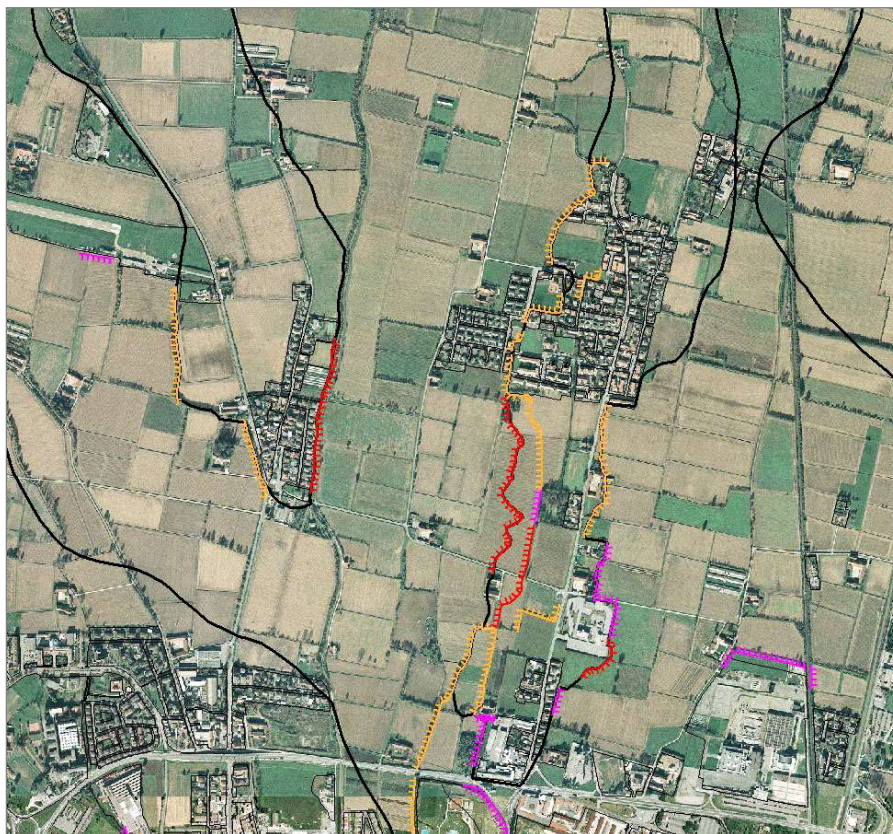


Confronto limiti morfologici da nuova fotointerpretazione (verde), Ptcp marrone, Bassi (azzurro) – area solco Baracona, limite valle – pianura

Unità dell'interpretazione geologico – ambientale

Dall'insieme delle informazioni geologiche, morfologiche e geomorfologiche esposte in precedenza è stato ricavato il mosaico delle “unità geologiche e geologico – ambientali”, intendendo che alcune unità cartografiche non sono caratterizzabili per parametri geologici relativamente certi, come la natura dei materiali del substrato, ma vengono ugualmente identificate in base a criteri parziali: quote e morfologia, storia antropica differente, indicazioni da fonti diverse.

Per le aree della pianura, i criteri guida utilizzati risultano dalla sintesi delle zonazioni geologiche (granulometria) e pedologiche (classe granulometrica, idromorfia e drenaggio), integrate dalle informazioni, assai convergenti, sulla soggiacenza della falda. I limiti tra unità sono corretti o integrati anche dalle analisi morfologiche, sulla base delle quali si è confermata l'esistenza delle fasce di margine del terrazzo principale e si sono ipotizzati i contorni delle fasce in rilievo di Boschetto e Migliaro, anche oltre le porzioni già note.



I dossi e le fasce in leggero rilievo di Boschetto e Migliaro

Per le aree di valle si è tenuto conto, come già avviene nello studio per il Pgt previgente, della inondabilità delle aree, separando le aree golenali aperte, delimitate dall'argine maestro, dalle aree interne delle golene protette. Queste ultime sono divise in unità cartografiche soprattutto in base alla natura dei materiali e alla loro elevata idromorfia, connessa con morfologia e livello di falda. Nella porzione più attiva della valle, corrispondente anche alla Fascia A del PAI, è anche distinta una porzione, al margine dell'alveo attivo del Po, abbandonata dal fiume molto recentemente, non più di 50 anni fa. Essa è caratterizzata dalla presenza di lanche abbandonate e morfologia irregolare. Recentemente alla vegetazione spontanea si è aggiunto un ampio impianto arboreo artificiale, denominato "Un po' di foreste", realizzato nell'ambito del progetto regionale "10 grandi foreste della pianura" ed esteso su 90 ha tra Casalmaggiore, Cremona e Gerre De' Caprioli.

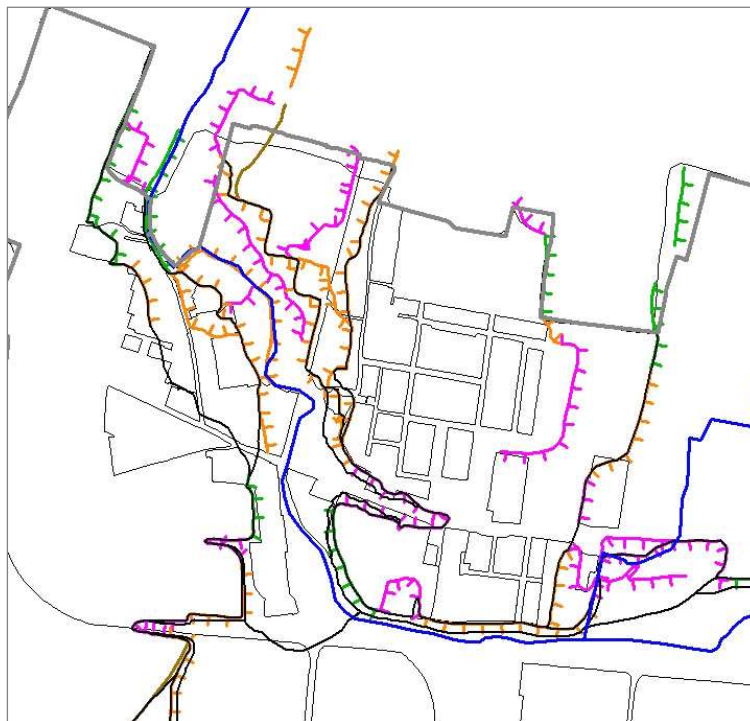
Da notare che tutto l'ambito ovest della golena protetta, dal quartiere Po a Cava Tigozzi non è più classificabile con criteri geologici ordinari, perché quasi interamente trasformato dagli insediamenti industriali e attività complementari.

Le situazioni di maggiore incertezza interpretativa riguardano l'area di Cava Tigozzi e la valle del Morbasco, nonché tutta la fascia di transizione pianura - valle compresa nell'ambito della città storica e della città costruita in genere, dall'area Tamoil a S. Rocco.

L'ambito di Cava Tigozzi risulta fortemente alterato nella sua morfologia originaria. Il percorso del Morbasco è costretto, nella zona del centro, tra nuove zone edificate, e il fondovalle è in parte colmato e deviato. Il bordo superiore del solco vallivo, in sponda sinistra a nord dell'abitato, mostra le forme angolari innaturali ereditate da una attività antropica di modellamento importante. Su entrambe le sponde è presente un livello terrazzato 4 - 5 m più basso

del terrazzo di Cava Tigozzi – Costa S. Abramo. Questo lembo è a sua volta sopraelevato sul Livello fondamentale della Pianura, a est, di circa 2 m.

I limiti geologici e morfologici individuati non sempre corrispondono a quelli già proposti in studi preesistenti (G. Bassi, Ptcp, ecc.) e costituiscono comunque una rete piuttosto complessa.



Insieme dei limiti morfologici e unità geologiche dell'area di Cava Tigozzi (limiti "antropici" in viola, "misti" in arancio, "naturali" in verde)

La città storica è edificata, come noto e già descritto, su un rilievo del margine terrazzato della pianura, limitato dai solchi drenanti del Rodanino – Baraccona , ad ovest, e del Cavo Cerca, ad est. Questi costituiscono le direttrici del sistema di drenaggio e convogliamento delle acque provenienti da nord, insieme con gli antichi corsi degli acquedotti Cremonella e Marchionis che, invece, attraversavano, e tuttora attraversano, la città antica.

La morfologia di queste due aree di depressione morfologica ai due lati del centro città non è ben definita, soprattutto perché trasformata dalla urbanizzazione che opera per una costante azione di aggradazione delle superfici. Per questo l'analisi delle forme è stata condotta con molta attenzione per individuare motivi morfologici che possano fornire elementi per definire contorni e ampiezza delle valli.

Il solco del Cavo Baraccona lo si può pensare esteso dalla via Milano alla via Filzi per circa 700 metri di lunghezza e 450 m di larghezza massima. L'esistenza di zone tuttora ribassate rispetto alle quote medie circostanti di strade e piazzali, può essere intesa proprio come testimone inequivoco di un colmamento imperfetto, consentendo di delimitare, pur approssimativamente, i contorni della valle originaria. La stessa doveva prolungarsi verso nord – ovest lungo il Rodanino, in una zona depressa, peraltro interessata da scavi e successivi riempimenti dovuti alla attività delle Fornaci (Ceramiche) Ferrari e, successivamente, Cerioli.



Stralcio della carta di Vaiani 1925 – area Fornaci Ferrari e Cerioli

Una trasformazione particolarmente accentuata, per colmamento e regolarizzazione, sembra possa essersi attuata soprattutto nell'area della ferrovia, tra via Castelleone e via Ghinaglia, nonché in corrispondenza del sottostante quartiere Castello. Questa area dovrebbe infatti collegarsi ad una seconda minore inflessione del margine della pianura, risalente dalla via Maszarotti alla via Magenta.

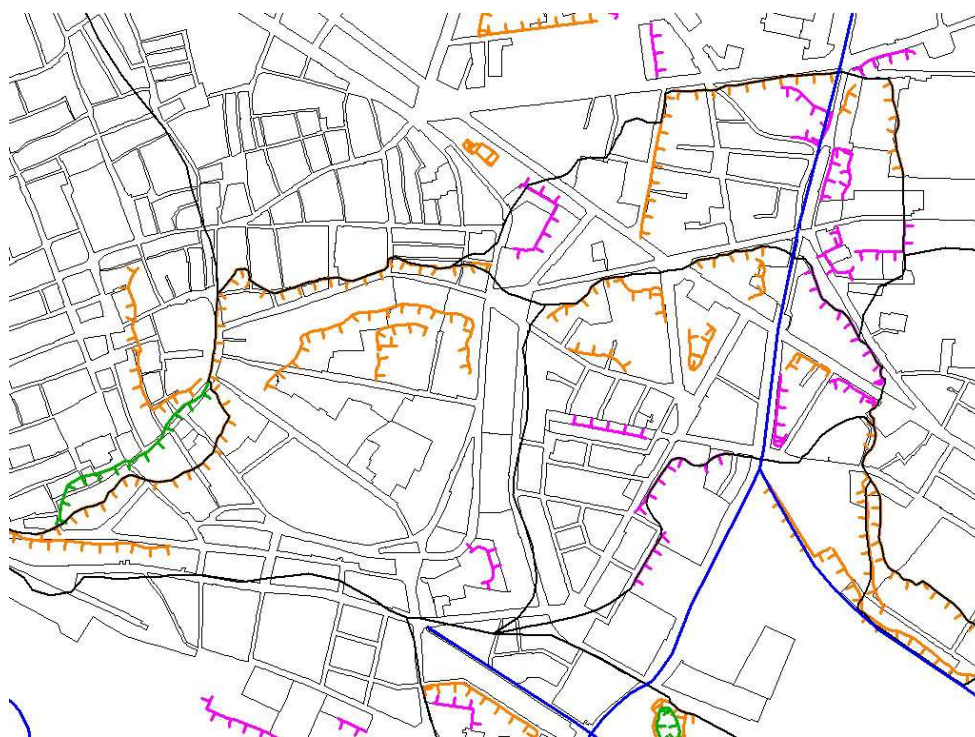
Importante osservare che questa inflessione corrisponde al massimo avvicinamento del corso del Po al limite della città antica, come sembrerebbe documentato da una traccia riportata sulla carta della città di A. Campi del 1583 e come risulta sia avvenuto effettivamente più tardi, nella piena del 1705 (acqua nella zona delle chiese di S. Carlo e S. Angelo) (G.F. Manfredini 1996).

La zona al margine sud e sud est della città storica è ancora più complessa. È nota infatti, e descritta da vari autori, la peculiarità dell'area posta subito ad est del nucleo più antico della città, dove si trova la piazza del Comune e la cattedrale. Si tratta della zona compresa tra le vie XX Settembre e XI Febbraio, compresa nella cinta muraria storica, ma ribassata di 5 – 7 m rispetto ai dossi della città romana, probabilmente caratterizzata da terreni umidi e orti e lasciata almeno in parte libera da edifici fino a oggi.

Può essere ritenuta un livello inferiore della pianura, in parte collegabile alla modesta ma ampia depressione che caratterizza il solco del Cavo Cerca, colatore principale delle acque ad est della città.



Stralcio della carta di A.Campi 1538, con la traccia dell'alveo del Po



Area del solco del Cavo Baraccona e del ripiano basso di Porta Mosa

Anche nel caso della “valle” del Cavo Cerca, i contorni della stessa possono essere ricostruiti unendo tra loro le depressioni morfologiche residue, anche se di natura antropica immediata. Nel caso in oggetto si sono ipotizzate due sottoaree, la prima, più bassa, direttamente collegata all’area di valle di S. Rocco, la seconda ad un livello leggermente superiore. La fascia depressa che le unisce prosegue verso nord come asse drenante principale, per poi dividersi in due: a nord – est attraverso il quartiere Zaist e verso ovest, ad attraversare lo spazio ferroviario. Questa ultima area, presumibilmente fortemente colmata già dall’inizio del decennio 1860 – 70, per i primi lavori ferroviari e lo spostamento della Cremonella, a dar luogo oggi ad una

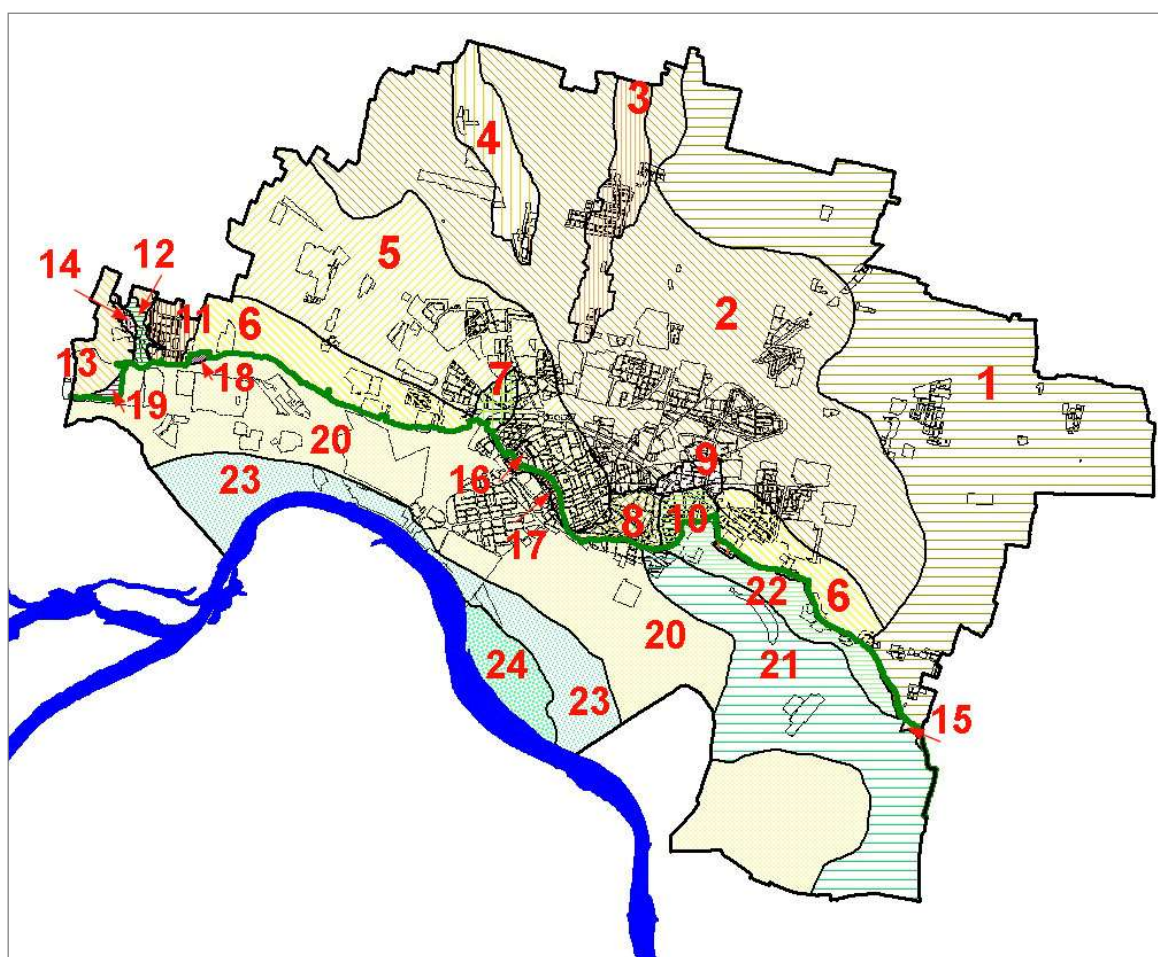
grande superficie piana innaturale, doveva invece caratterizzarsi per un assetto in grado di raccogliere le acque provenienti da nord e trasferirle sul lato est della città.

La funzione è ancora attiva, ma le forme che la potevano rendere riconoscibile sono sparite.

In questo contesto, che peraltro riserva altri elementi di interesse anche lungo la scarpata che porta fino alle Quattro Strade ed oltre, è stata curata la delimitazione di unità geologico – geomorfologiche e/o geologico – ambientali, sia principali che secondarie, a partire dalla tracciatura del fondamentale, talvolta convenzionale o virtuale, limite pianura / valle del Po.

Il suo percorso taglia i solchi Baraccona e Cerca alla base, in modo a volte incerto, e delimita, con difficoltà, sui lati sud ed ovest, la città storica. Un limite più interno, nella sola parte relativa alla città costruita, unisce le tracce più settentrionali delle superfici ribassate dei solchi Baraccona e Cerca per definire, in qualche modo, il bordo superiore antico, e presunto, della pianura. Questo limite, peraltro, coincide con i limiti geologici tra le unità della pianura e quelle di valle o quelle di transizione.

Sono complessivamente individuati 10 ambienti di primo livello, scomposti in 24 unità geo – ambientali di dimensioni molto variabili, tra 18 km² della unità più estesa della pianura a circa 0,2 km² dell'unità che raccoglie le sole superfici di scarpata e versante.



Ambienti e unità geo – ambientali distinte nel territorio di Cremona

La legenda delle unità, qui riprodotta, costituisce la base della Tavola Geomorfologia e geopedologia del nuovo Studio Geologico Idrologico 2012 (Allegati – Cartografia di analisi), alla quale sono aggiunte altre informazioni di carattere morfologico, geologico e pedologico.

Ambito	Unità principali	Unità/superfici secondarie	Descrizione
1	Unità limo – argillosa nord – orientale		Superfici piane a pendenze molto modeste (attorno a 0,1%), con direzioni est e sud, su substrati limosi o limoso argillosi nei primi metri, poi sabbiosi, con suoli limosi e a drenaggio mediocre
2	Unità limo – sabbiosa centrale		Superfici leggermente ondulate, con pendenze modeste, ma variabili tra 0,08 e 0,3%, dirette est – ovest nella parte centrale o sud – sud – est. Substrati limo – sabbiosi e sabbioso – limosi, con suoli franchi, con falda poco profonda nella metà occidentale
3		Superfici del Dosso Boschetto e limitrofe	Area dell'antico Dosso Boschetto rilevata di 1 – 2 m sulla pianura circostante, con lembi di vetusuoli rossastri franco – sabbiosi, raccordata ad una fascia continua N – S di modesto rilievo morfologico
4		Superfici Migliaro – Castelverde	Fascia di modesto rilievo morfologico, diretta N – S, rappresentativa di una ondulazione positiva della pianura, con minime soggiacenze idriche e suoli franchi
5	Unità centro occidentale sabbiosa con limi di copertura		Superfici modestamente ondulate, con alto relativo nell'area di S. Predengo, e pendenze modeste (0,13%), localmente sensibili (0,3%). Substrati geologici prevalentemente sabbiosi, con frequenti coperture plurimetrie limose e suoli ben drenati a tessiture franche. L'Unità comprende anche l'area dei tre principali dossi, allungati NNO – SSE e E – O, che costituiscono la porzione occidentale, più rilevante, della città murata.
6		Superfici prevalentemente sabbiose del margine terrazzato	Fasce parallele ai margini del terrazzo principale della pianura, individuabili ad est ed ovest della città, per una ampiezza di circa 0,5 km, leggermente pendenti verso S o SSE, a substrati sabbiosi o sabbioso limosi e suoli franchi.
7	Unità intermedie e di raccordo	Superfici del solco Baraccona – Rodanino	Area di raccordo morfologico tra pianura e valle, percorsa dalle acque del colatore Baraccona, completamente urbanizzata e di contorno non certo
8		Superficie del ripiano inferiore di P.ta Mosa	Area di forma convessa, orientata verso E, più bassa di 5 – 7 m rispetto ai dossi della città monumentale, con probabile presenza di terreni limo – argillosi e drenaggio scadente delle acque
9		Superficie superiore del solco Cerca	Area di confluenza del Cavo Cerca e del Colatore Pippia, a quote inferiori a 43 m, con tracce di non completo colmamento antropico della originaria depressione alla testata del solco scolante. Completamente edificata
10		Superficie inferiore del solco Cerca	Parte inferiore e più evidente del solco di raccolta delle acque ad est della città, con evidente aggradazione antropica delle quote campagna originarie
11	Unità antica del terrazzo di Cava Tigozzi		Area del lembo di pianalto tra Marasco e Cava Tigozzi, rilevato di 2 – 3 m ad est, 5 m ad ovest, e 10 – 12 m sul fondovalle del Morbasco. Sabbie fluviali prevalenti con vetusuolo profondo, rossastro e decalcificato
12	Unità della valle del Morbasco	Superfici del fondovalle torrentizio	Fascia subpianeggiante, in buona parte rimaneggiata del fondovalle, con terreni sabbioso – limosi

13			Superfici terrazzate interne alla Valle del Morbasco	Terreni prevalentemente sabbiosi o sabbioso ghiaiosi, su superfici piane 2 – 3 m più basse del livello della pianura, con suoli franco – grossolani ben drenati, interessati da antica attività di cava
14			Superfici secondarie di raccordo al fondovalle, in gran parte urbanizzate	
15		Unità accessorie di margine	Raccordi, versanti e scarpate del margine terrazzato	Superfici da subverticali, soprattutto ad ovest ed est della città, a poco pendenti e ampie, come a sud – ovest del nucleo storico, per dislivelli variabili tra 10 e 2 m, da ovest ad est, con pendenze fino al 60%
16			Altre superfici intermedie al margine terrazzato	Superficie a modesta pendenza al margine sud – occidentale della città “alta”, eventualmente collegabile al richiamo dovuto ad un tracciato molto settentrionale del Po
17				Margine poco pendente della “città alta” sul suo lato sud – ovest
18			Lembi distrutti di terrazzo; aree cavate	Aree di arretramento del margine terrazzato della pianura per attività di cava e/o altre modifiche antropiche profonde, su substrati misti
19			Terrazzo artificiale area Arvedi	Superficie morfologica artificiale di oltre 5 ha, ad ampliamento del terrazzo naturale della pianura, con insediamenti produttivi
20		Unità sabbiosa della valle interna, con frequenti intercalazioni e/o coperture limo argillose		Aree del fondovalle retrostanti l’argine maestro e ordinariamente non inondabili, completamente artificializzata nella sua metà centro orientale. Materiali geologici prevalentemente costituiti da sabbie calcaree e limi sabbiosi e suoli a granulometrie limose e drenaggio mediocre/buono
21		Unità sabbioso limosa dei paleomeandri		Aree piane, sabbioso – limose, disposte lungo i percorsi dei paleomeandri del Reale e del Fossadone, in condizioni di bassa soggiacenza idrica e drenaggio difficoltoso
22	Superfici umide del margine interno S. Rocco – Bagnara		Aree al piede della scarpata pianura – valle, a substrati sabbioso – limosi, con falda idrica in genere a meno di 3 m dal piano campagna	
23	Unità sabbiosa della golena aperta attuale		Aree interne all’argine maestro, in gran parte coincidente con la Fascia A PAI. Materiali geologici recenti e attuali sabbiosi o sabbioso – limosi, con suoli primitivi di granulometria e drenaggio fortemente variabili	
24		Superficie non coltivata di attività fluviale recente (anni 60)	Aree inondabili con lanche di recente abbandono, sabbiose, con vegetazione naturale e di recente impianto artificiale	

4.1.2. I vincoli geologici

La Carta dei Vincoli è lo strumento indicato dalla normativa regionale relativa ai “*Criteri e indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Pgt...*” (Dgr. 9/2616/2011) per definire, separatamente rispetto ad altre tematiche, e in modo più efficace, quali sono i tipi e la distribuzione delle forme di vincolo che risultano apposte preordinatamente su specifici oggetti territoriali di natura geologica ai fini della loro tutela e/o conservazione.

Nelle più recenti edizioni della normativa di applicazione dell'articolo 57 della Lr. 12/2005 e s.m.i., e in particolare nell'ultima sopracitata delibera attuativa, si descrivono caratteri e contenuti della Carta dei Vincoli:

“La carta dei vincoli deve essere redatta su tutto il territorio comunale alla scala dello strumento urbanistico comunale. Devono essere rappresentate su questa carta le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore di contenuto prettamente geologico.....”

Diversamente da un uso diffuso in precedenza e dalla opinione di alcuni tecnici di servizi periferici, la Carta deve dunque riguardare oggetti e problemi specificatamente geologici e non può dunque contenere riferimenti a problemi diversi, ad esempio di carattere naturalistico o paesaggistico, anche quando associabili ad aspetti genericamente geologici.

Come guida alla selezione dei vincoli geologici, la norma regionale fa particolare riferimento ad alcune categorie tematiche, peraltro di natura molto diversa tra loro (corrispondenti a pericolosità attuali, corrispondenti a pericolosità potenziali, o anche indipendenti da eventuali pericolosità):

“Vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della l. 183/89 (cfr. Parte 2 – Raccordo con gli strumenti di pianificazione sovraordinata)” (Pai, PSFF, Quadro del Dissesto, ecc.)

“Vincoli di polizia idraulica: ai sensi della Dgr. 25 gennaio 2002, n. 7/7868 e successive modificazioni”

“Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile “

Il testo richiama infine vincoli introdotti dal Piano Territoriale Regionale (PTR) e i Geositi, peraltro definiti con elenco direttamente derivato dal Piano Paesistico Regionale.

L'elenco proposto dalla Dgr. 2616 è utilizzabile tal quale per descrivere i vincoli geologici del territorio di Cremona, con la unica importante integrazione rappresentata dalle tutele territoriali introdotte dal Ptcp della Provincia di Cremona. Non è chiaro perché la norma regionale non citi i PTCP tra le “normative e piani sovraordinati” .

In ogni caso, l' elenco di cui sopra deve ora essere integrato con il riferimento al Piano Gestione Rischio di Alluvioni (PGRA), da inserire tra i vincoli della pianificazione di bacino, e aggiornato con i richiami normativi più recenti per la difesa del suolo, l' invarianza idraulica e la polizia idraulica (l.r.4/2016. d.g.r.X/7372/2017 e d.g.r. X/7581/2017).

I vincoli di carattere geologico presenti sul territorio del Comune di Cremona, aggiornati alla situazione attuale, sono riportati nella Tavola 6. Essi sono relativi alla tutela della risorsa idrica e riguardano essenzialmente le fasce di tutela e rispetto dei pozzi di captazione idrica facenti parte di acquedotti di pubblico interesse e le fasce di polizia idraulica del reticolo idrico. Ad essi si aggiungono i vincoli relativi alla difesa del suolo che si determinano con la normativa del Piano di Assetto Idrogeologico e con quella regionale associata alle aree di pericolosità idraulica e rischio del Piano Gestione Rischio Alluvioni. Questo tipo di vincoli sono, di fatto, meglio descritti nel Capitolo 2 della sezione “Analisi” del presente studio e nella corrispondente Tavola 2, oltre che nella Tav.7 (Carta PAI-PGRA), in buona parte ripetitiva della precedente. Infine bisogna considerare che, con l'approvazione della d.g.r. X/7372 del 20/11/2017, cioè con il Regolamento Regionale 7/2017, l' intero territorio comunale è attribuito alle Aree a media criticità idraulica (Aree B) ai fini della applicazione delle misure di “invarianza idraulica e idrologica” e che lo studio a ciò dedicato (Studio Comunale di gestione del Rischio Idraulico) è stato recentemente concluso ed ha introdotto, o comunque indicato, opportune misure di invarianza.

Vincoli derivanti dalla Pianificazione di Bacino

Obiettivo prioritario del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del Po (Pai – (Dpcm. 24 maggio 2001) è la riduzione del rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti.

Il Pai contiene per l'intero bacino:

- a) il completamento del quadro degli interventi strutturali a carattere intensivo sui versanti e sui corsi d'acqua, rispetto a quelli già individuati nei precedenti piani;
- b) l'individuazione del quadro degli interventi strutturali a carattere estensivo;
- c) la definizione degli interventi a carattere non strutturale, costituiti dagli indirizzi e dalle limitazioni d'uso del suolo nelle aree a rischio idraulico e idrogeologico e quindi: *i*) il completamento della delimitazione delle fasce fluviali sui corsi d'acqua principali del bacino; *ii*) l'individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico.

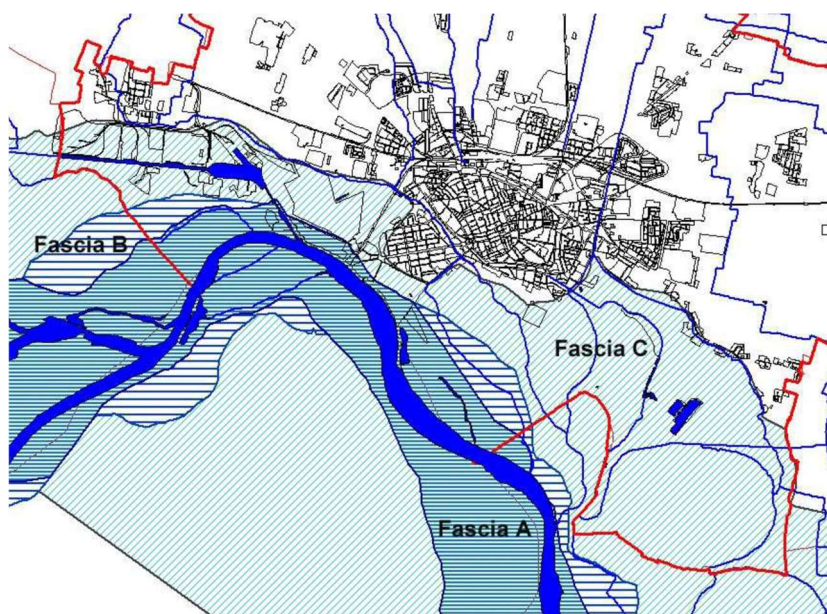
Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico prevede inoltre una serie di disposizioni che regolamentano alcune attività all'interno del bacino idrografico e sul reticolo minore non soggetto a definizione delle fasce fluviali, che andranno inserite nella regolamentazione comunale; in particolare si dovrà fare riferimento agli artt.1, 29, 30, 31, 32, 38, 38 bis, 39, 41 e comunque a tutti gli articoli delle NdA del PAI nei quali si tratta delle competenze dell'Amministrazione comunale nel recepire o specificare ulteriormente i contenuti del Piano di Assetto Idrogeologico.

Fasce fluviali Pai – Dpcm. 24/05/2001

Sono riprodotti nella figura seguente i limiti consolidati delle Fasce fluviali A, B e C definiti nell'area valliva del territorio di Cremona dal PSFF e poi dal PAI.

I limiti di tutte e tre le fasce, ma soprattutto delle B e C, sono sostanzialmente limiti morfologici rigidi, naturali e/o artificiali, corrispondenti alla scarpata che delimita la Valle del Po rispetto alla Pianura, nel caso della Fascia C, e all'argine fluviale maestro, nel caso della Fascia B. La Fascia A di deflusso della piena è invece delimitata da argini minori, golenali. Riguardo al limite di fascia C, occorre però ricordare l'anomalia rappresentata dalla deformazione del limite esterno naturale della fascia di piena catastrofica (scarpata di valle), dovuta alla presenza, in piena valle, dell'insediamento urbano del Quartiere Po.

Inoltre, la sua tracciatura risulta imprecisa e non coerente con la morfologia dei luoghi. Dovrà essere modificata sulla base di una cartografia di adeguato dettaglio. Il tracciato dei limiti esterni delle fasce A e B è stato invece corretto nel corso del presente aggiornamento della "componente geologica", solo per renderlo congruente con i rilevati arginali e con i poligoni del PGRA, dove di convergente interretazione.



Fasce fluviali Pai nel territorio di Cremona

Per la descrizione delle Fasce A, B e C, si fa riferimento agli artt. 29, 30 e 31 del PAI, come di seguito riportati:

Art 29 delle NdA del PAI: Fascia di deflusso della piena (Fascia A)

Nella Fascia A il Piano persegue l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza assicurando il deflusso della piena di riferimento e il mantenimento delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo, e quindi favorire, ovunque possibile, l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle esigenze di stabilità delle difese e delle fondazioni delle opere d'arte, nonché a quelle di mantenimento in quota dei livelli idrici di magra.

1. Nella Fascia A sono vietate:

- le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, che modifichino l'assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale, edilizio, fatte salve le prescrizioni dei successivi articoli;
- la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal Dlgs. 5 febbraio 1997, n.22, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let.l);
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue, nonché l'ampliamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, fatto salvo quanto previsto al comma 3, let.m);
- le coltivazioni erbacee non permanenti e arboree, fatta eccezione per gli interventi di bioingegneria forestale e gli impianti di rinaturazione con specie autoctone, per un'ampiezza di almeno 10 m dal ciglio di sponda, al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino di una fascia continua di vegetazione spontanea lungo le sponde dell'alveo inciso, avente funzione di stabilizzazione delle sponde e riduzione della velocità della corrente; le Regioni

provvederanno a disciplinare tale divieto nell'ambito degli interventi di trasformazione e gestione del suolo e del soprassuolo, ai sensi dell'art. 41 del Dlgs 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche e integrazioni, ferme restando le disposizioni di cui al Capo VII del R.D. 25 luglio 1904 n. 523;

- la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto;
- il deposito a cielo aperto, ancorché provvisorio, di materiali di qualsiasi genere.

2. Sono per contro consentiti:

- i cambi colturali, che potranno interessare esclusivamente aree attualmente coltivate;
- gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- le occupazioni temporanee se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non arrecare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena,
- i prelievi manuali di ciottoli, senza taglio di vegetazione, per quantitativi non superiori a 150 m³ annui;
- la realizzazione di accessi per natanti alle cave di estrazione ubicate in golena, per il trasporto all'impianto di trasformazione, purché inserite in programmi individuati nell'ambito dei Piani di settore;
- i depositi temporanei conseguenti e annessi ad attività estrattiva autorizzata ed agli impianti di trattamento del materiale estratto e presente nel luogo di produzione da realizzare secondo le modalità prescritte dal dispositivo di autorizzazione;
- il miglioramento fondiario limitato alle infrastrutture rurali compatibili con l'assetto della fascia;
- il deposito temporaneo a cielo aperto di materiali che per le loro caratteristiche non si identificano come rifiuti, finalizzato ad interventi di recupero ambientale comportanti il ritombamento di cave;
- il deposito temporaneo di rifiuti come definito all'art.6 comma 1, let.m) del Dlgs. 5 febbraio 1997, n.22;
- l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate dal Dlgs. 5 febbraio 1997, n.22 (o per le quali sia stata presentata una comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art.31 dello stesso Dlgs 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dall'autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo;
- l'adeguamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue alle normative vigenti, anche a mezzo di eventuali ampliamenti funzionali.

Per esigenze di carattere idraulico connesse a situazioni di rischio, l'Autorità idraulica preposta può in ogni momento effettuare o autorizzare tagli di controllo della vegetazione spontanea eventualmente presente nella fascia A.

Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

Art. 30 delle NdA del PAI: Fascia di esondazione (Fascia B)

1. Nella Fascia B il Piano persegue l'obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e della laminazione delle piene, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali.

2. Nella fascia B sono vietati:

- gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento della capacità di invaso in area idraulicamente equivalente;
- la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal Dlgs. 5 febbraio 1997 n. 22, fatto salvo quanto previsto al art 29 comma 3, let. l delle NdA del PAI ;
- in presenza di argini, interventi e strutture che tendano ad orientare la corrente verso il rilevato e scavi o abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine.

3. Sono per contro consentiti, oltre agli interventi indicati al comma 3 dell'art 29 delle NdA del PAI:

- gli interventi di sistemazione idraulica quali argini o casse di espansione e ogni altra misura atta ad incidere sulle dinamiche fluviali, solo se compatibili con l'assetto di progetto dell'alveo derivante dalla delimitazione della fascia;

– gli impianti di trattamento d'acque reflue, qualora sia dimostrata l'impossibilità della loro localizzazione al di fuori delle fasce, nonché gli ampliamenti e messa in sicurezza di quelli esistenti; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di Bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art 38 (delle NdA del PAI), espresso anche sulla base di quanto previsto dall'art. 38bis (NdA PAI);

– la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente;

– l'accumulo temporaneo di letame per uso agronomico e la realizzazione di contenitori per il trattamento e/o stoccaggio degli effluenti zootecnici, ferme restando le disposizioni all'art 38 del Dlgs 152/99 e successive modifiche e integrazioni;

– il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art 38 (delle NdA del PAI), espresso anche sulla base di quanto previsto dall'art. 38bis (NdA PAI);

4. Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

Art. 31 delle NdA del PAI: Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C)
(omissis)

4. Compete agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti per i territori ricadenti in fascia C.

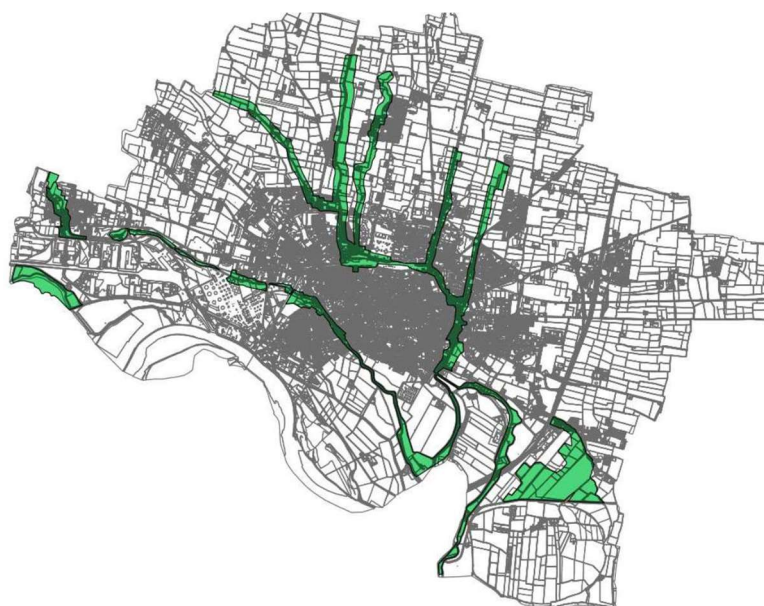
Aree a rischio idrogeologico molto elevato introdotte con i successivi aggiornamenti al PS267, confluite nel Pai, con rischio idraulico valutato nelle aree urbane

Il Piano Stralcio 267 (d.l.180/1998, poi convertito in L.267/1998), definito “Piano Straordinario per le aree a rischio idrogeologico molto elevato” è uno strumento di gestione speciale delle situazioni a più grave rischio idrogeologico presenti nel bacino del Po. Il Piano è stato approvato nel 1999 e successivamente aggiornato fino al 2004. La materia è disciplinata dal Titolo IV delle NdA del PAI (Elaborato 2, All.4.1).

Nel caso di Cremona la delimitazione delle aree 267 ha avuto un iter piuttosto complesso che ha condotto alla situazione attuale, in cui le aree 267 corrispondono alle Zone I del PAI (art.51 NdA PAI) e sono ufficialmente definite nella cartografia della Autorità di Bacino. Sono definite “aree potenzialmente interessate da inondazioni per eventi di piena con tempo di ritorno inferiore o uguale a 50 anni” .

Queste fasce, inizialmente limitate al confine comunale o troncate in modo innaturale, sono poi state collegate alle fasce fluviali PAI utilizzando i tratti inondabili distali delle valli del Riglio, del Morbasco e del Colo Morta. Attualmente la parte inferiore delle valli del Morbasco e del Colo Morta, già classificata dalla Autorità di Bacino del Po come Zona F, da presumersi assimilabili alla tipologia delle zone B - Pr e I (art.51 NdA del PAI), risulta effettivamente associata alle “aree a rischio idrogeologico molto elevato” . Peraltro, il Comune di Cremona ha provveduto, a più riprese alla modifica delle Zone I, sia nei limiti geografici sia nei contenuti relativi a pericolosità e rischio idraulici. L’ ultima di tali modifiche è oggetto del presente aggiornamento dello studio geologico comunale.

Questa serie di operazioni, quasi sempre connesse con interventi di mitigazione del rischio, come previsto dall’ art. 51 comma 5 delle NdA del PAI, hanno consentito al Comune di Cremona di pervenire al quadro attuale delle Zone I.



Zone I PAI a “rischio idrogeologico molto elevato” nella configurazione successiva alle modifiche introdotte fino al 2018

Art. 51 NdA del PAI: Aree a rischio molto elevato nel reticolo idrografico principale e secondario nelle aree di pianura

1. omissis

2. omissis

3. Nelle aree perimetrare come ZONA I nell'Allegato 4.1 all'Elaborato 2 di Piano, esterne ai centri edificati, sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lett. a), b), c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumento di superficie o volume;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità con riferimento alle caratteristiche del fenomeno atteso. Le sole opere consentite sono quelle rivolte al recupero strutturale dell'edificio o alla protezione dello stesso;
- la manutenzione, l'ampliamento o la ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferiti a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture parimenti essenziali, purchè non concorrano ad incrementare il carico insediativo e non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio, e risultino essere comunque coerenti con la pianificazione degli interventi d'emergenza di protezione civile. I progetti relativi agli interventi ed alle realizzazioni in queste aree dovranno essere corredati da un adeguato studio di compatibilità idraulica che dovrà ottenere l'approvazione dell'Autorità idraulica competente;

– gli interventi volti alla tutela e alla salvaguardia degli edifici e dei manufatti vincolati ai sensi del D.Lgs. 29 ottobre 1999 n. 490 e successive modifiche e integrazioni, nonché di quelli di valore storico – culturale così classificati in strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale vigenti;

– gli interventi per la mitigazione del rischio idraulico presente e per il monitoraggio dei fenomeni.

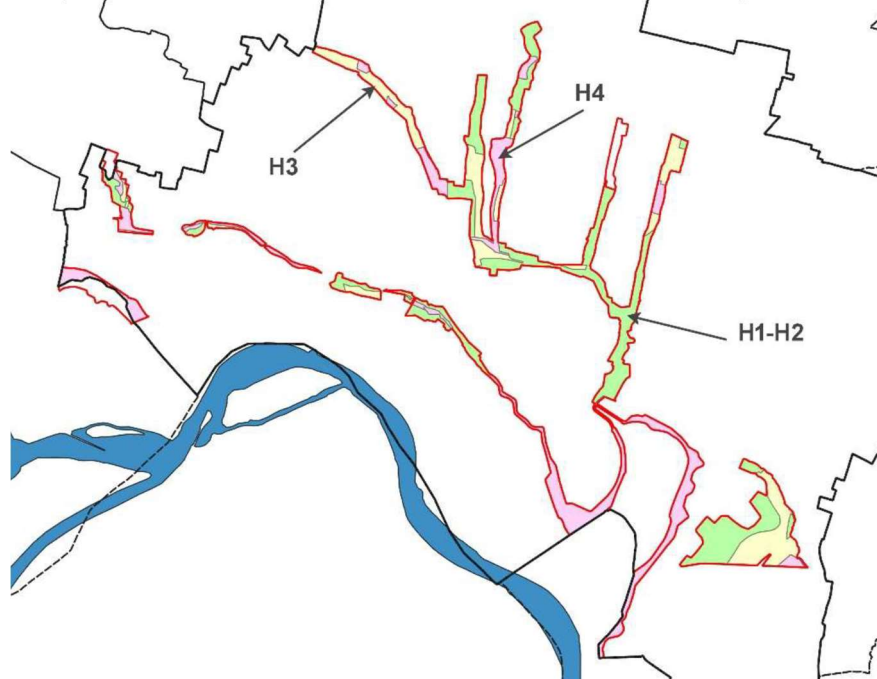
4. Per centro edificato, ai fini dell'applicazione delle presenti Norme, si intende quello di cui all'art. 18 della L. 22 ottobre 1971, n. 865, ovvero le aree che al momento dell'approvazione del presente Piano siano edificate con continuità, compresi i lotti interclusi ed escluse le aree libere di frangia.

Laddove sia necessario procedere alla delimitazione del centro edificato ovvero al suo aggiornamento, l'Amministrazione comunale procede all'approvazione del relativo perimetro.

5. Nelle aree della ZONA B – Pr e ZONA I interne ai centri edificati si applicano le norme degli strumenti urbanistici generali vigenti, fatto salvo il fatto che l'Amministrazione comunale è tenuta a valutare, d'intesa con l'autorità regionale o provinciale competente in materia urbanistica, le condizioni di rischio, provvedendo, qualora necessario, a modificare lo strumento urbanistico al fine di minimizzare tali condizioni di rischio.

Al punto 5.3 della d.g.r. 2616 – 2011, riferendosi al precedente comma 5 dell’art. 51 delle NdA del PAI, si aggiunge:

“Per l’effettuazione di tale valutazione di compatibilità, il comune deve seguire le procedure indicate nell’Allegato 4, verificando e garantendo la coerenza con i dati contenuti negli studi utilizzati per la perimetrazione delle medesime aree a rischio idrogeologico molto elevato. In considerazione dell’elevata criticità di tali aree le suddette valutazioni di compatibilità effettuate dal comune devono essere inviate alla Direzione Territorio e Urbanistica – U.O. Tutela e Valorizzazione del Territorio, che esprimerà parere sulle stesse. In linea generale, alla ZONA B – Pr e alla ZONA I esterne ai centri edificati, deve essere rispettivamente attribuita la classe di fattibilità 3 (con norma di cui all’art. 51, comma 2, delle NdA del PAI) e la classe di fattibilità 4 (con norma di cui all’art. 51, comma 3, delle NdA del PAI)”.



Pericolosità idraulica nelle Zone I: H4 (rosso), H3 (arancio), H1-2 (giallo) a valle degli aggiornamenti e modifiche più recenti (vedere ultima versione); sec. All.4 d.g.r. 2616/2011

Vincoli di polizia idraulica sul reticolo idrico

Le competenze del Comune riguardo alla gestione delle acque sono ridefinite dalla Lr. 1/2000 (Riordino del sistema delle autonomie in Lombardia), in attuazione del D.Lgs. 112/1998 di revisione delle deleghe tra Stato ed enti regionali e territoriali.

Alla Regione competono, oltre ai compiti di indirizzo e programmazione generale, il monitoraggio degli usi delle acque e delle loro caratteristiche. Le Province sono invece delegate alle funzioni relative al rilascio delle autorizzazioni di ricerca idrica e attingimento, alle concessioni per le piccole derivazioni, alla delimitazione delle aree di rispetto delle captazioni potabili e alla relativa attività di polizia.

In Lombardia, le acque di superficie sono distinte in “reticolo principale” e “reticolo minore”. Il primo viene definito dalla Regione, mentre il secondo (Reticolo Idrico Minore: RIM) è approvato dalla Regio-

ne sulla base della individuazione proposta dai Comuni, ai quali spetta gestione e polizia idraulica (si vedano il punto i) del comma 108, e il comma 114 dell'art. 3 della Lr. 1/2000).

Criteri di individuazione e gestione del reticolo idrico di competenza comunale, ai fini della polizia idraulica, sono stati fissati dalla d.g.r. 7/7868 del 25 gennaio 2002 (Determinazione del reticolo idrico principale. Trasferimento delle funzioni relative alla polizia idraulica concernenti il reticolo idrico minore come indicato dall' art. 3 comma 114 della l.r. 1/2000 - Determinazione dei canoni di polizia idraulica) e dalla successiva d.g.r. 7/13950 del 1 agosto 2003 (Modifica della d.g.r. 25 gennaio 2002, n. 7/7868). Successivamente, vari altri atti hanno gradualmente integrato o modificato le norme. L' ultima disposizione di attuazione dei compiti di polizia idraulica è la d.g.r. XI/5714/2021 che contiene gli elenchi aggiornati dei corsi d' acqua attribuiti alle competenze della Regione, dell' Agenzia Interregionale del Po e dei Consorzi di Bonifica.

Con l' esclusione dei corpi idrici adacquatori e distributori irrigui finali, nonché di tutti i canali artificiali privati con concessione idrica, il “reticolo idrico minore di competenza comunale, si ricava dunque dalla differenza tra reticolo idrico complessivo, e i reticoli di competenza regionale (reticolo principale) e dei Consorzi di Bonifica, e dei privati in genere” .

Nell' Allegato D alla citata d.g.r. 5714/2021, recante il titolo “ Criteri per l' esercizio dell' attività di polizia idraulica di competenza comunale” , si riassumono i criteri guida per la definizione del reticolo di competenza comunale, per la individuazione del demanio idrico e per la perimetrazione delle relative fasce di rispetto dei corpi idrici. Per queste e per l' esercizio delle funzioni di Polizia Idraulica, si fa tuttora riferimento alle norme del r.d. 25 luglio 1904 n. 523 (Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie) sui corsi d' acqua pubblici e al Regolamento Regionale 3/2010 per i tratti di proprietà dei Consorzi Irrigui e/o di Bonifica.

In particolare, le fasce di rispetto, che devono tenere conto anche delle aree “ storicamente soggette ad esondazioni” , sono definite secondo il dettato, poco adeguato nella forma e sostanza alla situazione attuale, dell' 96 del r.d. n. 523/1904 (divieto assoluto di piantagioni e movimento di terreno ad una distanza inferiore a 4 mt e divieto assoluto di edificazione e scavi a distanza inferiore di 10 mt). Nel caso dei Consorzi di bonifica, si applica quanto stabilisce il Regolamento Regionale 3/2010 (Regolamento di polizia idraulica ai sensi dell'articolo 85, comma 5, della legge regionale 5 dicembre 2008, n. 31 "Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo).

Recentemente, la l.r.4 del 15/3/2016 (Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d' acqua) è intervenuta su vari aspetti relativi alla gestione del reticolo idrico (Gestione coordinata, dei reticoli, e Criteri per la determinazione e riscossione dei canoni di polizia idraulica) e per la compatibilità di opere e occupazioni che si trovino attualmente entro i limiti di 10 m di ampiezza delle fasce di rispetto del demanio idrico.

Nel caso del reticolo comunale di Cremona, le fasce di rispetto sono ampie 10 m su entrambi i lati del corso d' acqua, a partire dal piede esterno dell' argine o dalla sommità di sponda. Queste fasce sono tuttavia ridotte a 5 m per lato in tutte le aree comprese nel perimetro dell' ” Edificato” , come definito sulla base delle immagini aeree AGEA 2015, similmente a quanto richiesto per l' applicazione delle salvaguardie del PGRA. Considerato, però, che diversi corpi idrici o parte di essi, quando non in percorso sotterraneo, sono stati trasferiti dal 2020 alla competenza del Consorzio DUNAS, di fatto tutti i corsi d' acqua del RIM attuale si trovano all' interno dell' edificato ed hanno una fascia di 5 m.

Una identica fascia di 5 m per lato di ciascun corpo idrico viene applicata dal Consorzio di Bonifica Dugali - Naviglio - Adda - Serio (DUNAS) ai canali di propria competenza sulla base del citato r.r. 3/2010 e di quanto disposto in merito dalla l.r. 4/2016. Il Consorzio si riserva di ampliare la fascia a 10 m in casi specifici.

Deroghe ulteriori o modifiche dell' ampiezza delle fasce sono possibili solo sulla base di appositi studi geologici e idraulici ai sensi della d.g.r. 2616/2011 e con l' approvazione di apposite "discipline locali, da intendersi anche quali previsioni urbanistiche vigenti a livello comunale" , da recepirsi nello strumento urbanistico.

Tutta la materia è comunque stata oggetto di revisione e aggiornamento recente e risulta recepita nel PGT vigente (2018) come Documento di Polizia Idraulica (DPI). Con il nuovo studio sono stati definiti i corpi idrici di competenza comunale, le fasce di rispetto e il relativo Regolamento di Polizia Idraulica. Da esso sono attinte le mappe dei percorsi dei reticoli idrici del Comune e del Consorzio di Bonifica, con relative caratteristiche, modificate nella attribuzione dei percorsi e delle fasce nel caso dei trasferimenti di competenza citati. La a Tavola "Vincoli geologici", nonché la Tavola "Idrologia e idraulica", riproducono la edizione attualmente vigente del reticolo idrico, con alcune variazioni dovute a correzioni di tracciati idrici.

Complessivamente, il reticolo di competenza comunale è costituito ora da 12 corpi idrici, corsi d' acqua o frazioni di essi, di più tipologie: canali e coli, anche storici, a servizio della città edificata, canali con funzioni miste di drenaggio e salvaguardia idraulica, tratti terminali di corsi d' acqua irrigui e di bonifica. Lo sviluppo lineare complessivo è pari a solo 11,7 km, dei 26 fino al 2020. Il reticolo consortile è molto più esteso, circa 157 km e rappresentato da rogge e colatori, alcuni dei quali assai importanti per le funzioni idrauliche che assolvono a vantaggio degli equilibri idraulici anche extra cittadini. Da ricordare che tra i corsi d' acqua del reticolo privato, non soggetto a vincoli di salvaguardia, vi sono corsi d' acqua importanti come lo stesso Naviglio Civico della Città di Cremona, almeno per la sua parte esterna alla città edificata, mentre altrettanto importanti sono i cavi sotterranei storici della Cremonella e Fossa Civica.

Infine, una sola asta fluviale, quella del Po, rappresenta il reticolo principale di competenza AIPO (RIP), per una lunghezza di circa 6 km, dei quali però meno di due effettivamente inclusi nel perimetro amministrativo del comune, se calcolati in corrispondenza della linea di mezzeria dell' alveo attuale.

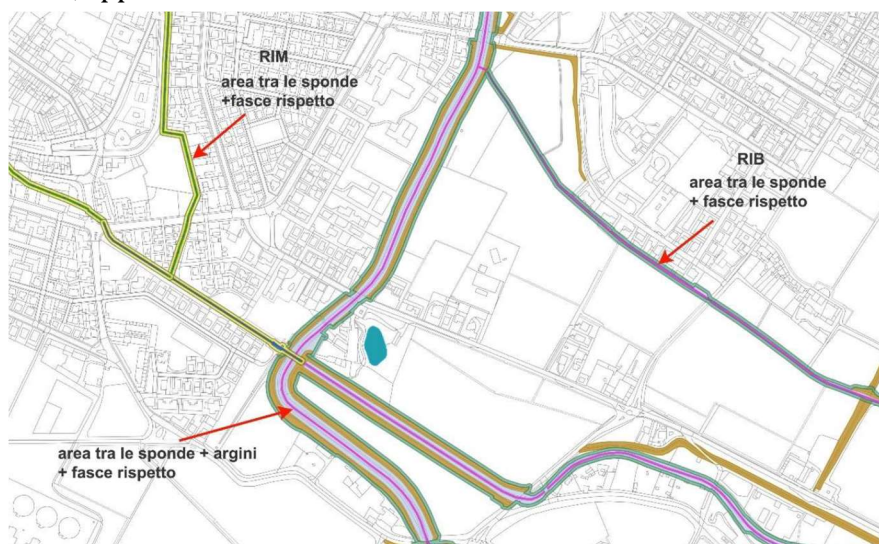
Su questa rete idrica (RIM+RIB+RIP) sono state costruite, con una procedura abbastanza complessa, le fasce di rispetto e salvaguardia, nelle dimensioni sopra richiamate.



Reticolo principale (alveo Po), reticolo minore comunale (blu; in azzurro i corpi idrici storici a “specifico regime”); in viola i reticoli dei Consorzi di Bonifica; in arancione il Naviglio Civico

Le fasce vincolate attorno ai corpi idrici assumono forme e dimensioni molto diverse da situazione a situazione, considerate le modalità con cui le norme di settore ne prevedono il tracciamento.

I 10 m o, in genere, 5 metri di fascia di rispetto sono, infatti, applicati ai poligoni derivanti dalla unione di più elementi poligonali; il principale dei quali è quello indicato come “area tra le sponde”, rappresentativo dell’ alveo potenziale compreso tra le sommità spondali, e diverso dall’ ” area bagnata”, almeno in tutti i corsi d’ acqua di morfologia naturaliforme. Alla “area tra le sponde” si sono poi aggiunti gli argini in froldo o quelli delimitanti aree molto prossime al corso d’ acqua, e alcune aree “golenali”, quando, appunto di dimensioni contenute.



Fasce di rispetto dei corpi idrici nell’ area sud-est del centro su corsi d’ acqua

Questo insieme di aree dà origine ad un poligono più ampio al cui margine si aggiungono le fasce di rispetto da dedicarsi, propriamente, all’ esercizio della polizia idraulica. Queste ultime raggiungono complessivamente, con le riduzioni introdotte per i canali consortili e le aree edificate, 1,7 km², che

aggiunti alle altre superfici prima definite (aree tra le sponde, argini, golene), arrivano a circa 3,8 km², cioè il 5 % della superficie del Comune.

Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile

Alle Regioni e alle Provincie, anche attraverso l'Assemblea d'Ambito e i Gestori Idrici, sono assegnate le competenze sulla gestione e sul monitoraggio delle acque sotterranee relativamente agli indirizzi generali (Piani di Tutela delle Acque e di gestione delle risorse idriche) e il controllo quali – quantitativo e di concessione di derivazione idrica. Ai Comuni competono invece tutti gli interventi di tipo urbanistico, operativo e pianificatorio, finalizzati alla messa in atto delle salvaguardie ambientali, alla prevenzione dell'inquinamento da fonti puntuali e diffuse, alla corretta gestione del ciclo idrico secondo le norme regionali e i regolamenti locali.

La risorsa acqua, quando destinata a consumo umano, è soggetta al d.lgs 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i.. Esso abroga e sostituisce (art.175) il d.lgs 11 maggio 1999 n. e le normative precedenti. Il d.lgs 152/2006 nella sezione II della parte III fornisce indicazioni sugli obiettivi di qualità dei corpi idrici, sulla tutela quali-quantitativa delle risorse idriche e sulla disciplina degli scarichi. Queste indicazioni sono ora riproposte al Titolo III delle NTA del Piano di Tutela delle Acque 2017 e implementate nel Programma delle Misure, di cui al Titolo IV dello stesso PTA, come dettagliato nell' Allegato "Misure di Piano" .

La salvaguardia attiva affidata ai Comuni è tuttora definita con le disposizioni attuative dei Regolamenti Regionali 2, 3 e 4 - 2006 previsti dalla l.r.26/2003.

In particolare, l' art.6 del r.r.2/06 stabilisce "Disposizioni finalizzate al risparmio e al riutilizzo della risorsa idrica" con evidenti ricadute sulle norme ambientali, edilizie ed urbanistiche e da recepirsi in un nuovo regolamento edilizio entro 5 mesi complessivi dalla emanazione della legge.

La salvaguardia passiva avviene attraverso la definizione e gestione di aree in cui sono regolamentati gli usi e le attività. Tipi e caratteri di queste aree di salvaguardia risultavano indicati nell' art.21 del d.Lgs. 152/99, a modifica del DPR 236/88, ed ora ripresi all' art.94 del d.Lgs. 152/2006 e s.m.i.. La specifica disciplina per la delimitazione e gestione delle aree di salvaguardia, già demandata alle Regioni dal d.Lgs. 152/99 ed anticipata in Lombardia dalla d.g.r. 27/06/96 n.15137, è stata integrata dalla d.g.r. 10/04/2003 n.7/12693, tenuto conto dell' Accordo della Conferenza Permanente Stato - Regioni del 12/12/2002.

Le "Zone di Tutela" e le "Zone di rispetto" sono approvate dalle Province, a ciò delegate dalla Regione (l.r. 1/2000) e dall' ATO, su proposta dei gestori del Servizio Idrico Integrato, mentre i Comuni hanno la responsabilità della delimitazione e gestione delle stesse zone, quando relative ad acque erogate con pubblici acquedotti (art. 42 l.r. 26/03 come modificata dalla l.r. 18/06).

Le "Zone di Protezione" , infine, sotto forma in particolare di "aree di ricarica e zone di riserva" sono definite, per ora, dai soli strumenti regionali (Programma di Tutela) e anch' esse recepite negli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale anche di livello locale.

Secondo il citato art. 94 del d.lgs 152/06, le Regioni individuano le aree di salvaguardia distinguendole in "Zone di tutela assoluta" e "Zone di rispetto" . Nella norma, le stesse sono così definite:

Punto 3 art. 94

3. La zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni: essa, in caso di acque sotterranee e, ove possibile, per le acque superficiali, deve avere un'estensione di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e deve essere adibita esclusivamente ad opere di captazione o presa ed a infrastrutture di servizio".

Punto 4 art.94

4. La zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata in relazione alla tipologia dell'opera di presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa. In particolare nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurati;
- accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni in uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;
- aree cimiteriali,
- apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione della estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali – quantitative della risorsa idrica;
- gestione di rifiuti;
- stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;

– centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;

– pozzi perdenti;

– pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

Punti 5 e 6 art.94

5. Per gli insediamenti o le attività di cui al comma 4, preesistenti, ove possibile e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza. Le Regioni e le Province autonome disciplinano, all'interno delle zone di rispetto, le seguenti strutture o attività:

- fognature;
- edilizia residenziale e le relative opere di urbanizzazione;
- opere viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;
- distribuzione di concimi chimici e fertilizzanti in agricoltura nei casi in cui esista un piano regionale o provinciale di fertilizzazione;
- le pratiche agronomiche e i contenuti dei piani di fertilizzazione di cui alla lettera c) del comma 4

6. In assenza dell'individuazione da parte della Regione della zona di rispetto ai sensi dell'art.4, comma 1, la medesima ha un'estensione di 200 m di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione.

La Regione Lombardia con la d.g.r. 10/4/2003 n. 7/12693 disciplina le seguenti attività all' interno della zona di rispetto.

- a) fognature (collettori di acque bianche, nere, miste e opere d' arte connesse, pubbliche e private)
- b) edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
- c) opere viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;
- d) distribuzione di concimi chimici e fertilizzanti in agricoltura nei casi in cui esista un piano regionale o provinciale di fertilizzazione.

Di seguito si riporta lo stralcio del punto 3 dell'Allegato 1 alla d.g.r. 7/12693 – 2003:

3.1 Realizzazione di fognature

(omissis).....I nuovi tratti di fognatura da situare nelle zone di rispetto devono:

– *costituire un sistema a tenuta bidirezionale, cioè dall'interno verso l'esterno e viceversa, e recapitare esternamente all'area medesima;*

– *essere realizzati evitando, ove possibile, la presenza di manufatti che possano costituire elemento di discontinuità, quali i sifoni e le opere di sollevamento.*

Ai fini della tenuta tali tratti potranno... (omissis) essere realizzati in cunicoli impermeabilizzati inclinati verso l'esterno della fascia di rispetto e dotati di pozzetti rompitratta a tenuta e ispezionabili.(omissis)

Nella zona di rispetto di una captazione da acquifero non protetto:

– *non è consentita la realizzazione di fosse settiche, pozzi perdenti, bacini di accumulo di liquami e impianti di depurazione;*

– *è in generale opportuno evitare la dispersione di acque meteoriche, anche provenienti da tetti, nel sottosuolo e la realizzazione di vasche di laminazione e di prima pioggia.*

...(omissis)...

3.2 Realizzazione di opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relativa urbanizzazione

Al fine di proteggere le risorse idriche i Comuni, nei propri strumenti di pianificazione urbanistica, favoriscono la destinazione delle zone di rispetto dei pozzi destinati all'approvvigionamento potabile a "verde pubblico", ad aree agricole o ad usi residenziali a bassa densità abitativa.

Nelle zone di rispetto:

– *per la progettazione e la costruzione degli edifici e delle infrastrutture di pertinenza non possono essere eseguiti sondaggi e indagini di sottosuolo che comportino la creazione di vie preferenziali di possibile inquinamento della falda;*

– *le nuove edificazioni possono possedere volumi interrati che non dovranno interferire con la falda captata; in particolare dovranno avere una distanza non inferiore a 5 m dalla superficie freatica, qualora l'acquifero freatico sia oggetto di captazione. Tale distanza dovrà essere determinata tenendo conto delle oscillazioni piezometriche di lungo periodo (indicativamente 50 anni).*

In tali zone non sono inoltre consentiti:

– *la realizzazione, a servizio delle nuove abitazioni, di depositi di materiali pericolosi non gassosi, anche in serbatoio di piccolo volume a tenuta, sia nel suolo che nel sottosuolo (stoccaggio di sostanze chimiche pericolose ai sensi dell'articolo 21, comma 5, lettera i) del Dlgs 152/99);*

– *l'insediamento di condotte per il trasporto di sostanze pericolose non gassose;*

– *l'utilizzo di diserbanti e fertilizzanti all'interno di parchi e giardini, a meno che presentino una ridotta mobilità nei suoli.*

3.3 Realizzazione di infrastrutture viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio

Nelle zone di rispetto è consentito l'insediamento di nuove infrastrutture viarie e ferroviarie, fermo restando il rispetto delle prescrizioni di seguito specificate.

Le infrastrutture viarie a elevata densità di traffico (autostrade, strade statali, provinciali, urbane a forte transito) devono essere progettate e realizzate in modo da garantire condizioni di sicurezza dallo sversamento ed infiltrazione di sostanze pericolose in falda, prevedendo allo scopo un manto stradale o un cassonetto di base impermeabili e un sistema per l'allontanamento delle acque di dilavamento che convogli gli scarichi al di fuori della zona indicata o nella fognatura realizzata in ottemperanza alle condizioni in precedenza riportate.

Lungo tali infrastrutture non possono essere previsti piazzali per la sosta, per il lavaggio dei mezzi di trasporto o per il deposito, sia sul suolo sia nel sottosuolo, di sostanze pericolose non gassose.

Lungo gli assi ferroviari non possono essere realizzati binari morti adibiti alla sosta di convogli che trasportano sostanze pericolose.

È vietato, nei tratti viari o ferroviari che attraversano la zona di rispetto, il deposito e lo spandimento di sostanze pericolose, quali fondenti stradali, prodotti antiparassitari ed erbicidi, a meno di non utilizzare sostanze che presentino una ridotta mobilità nei suoli.

Per le opere viarie o ferroviarie da realizzare in sottosuolo deve essere garantita la perfetta impermeabilizzazione delle strutture di rivestimento e le stesse non dovranno interferire con l'acquifero captato, in particolare dovrà essere mantenuta una distanza di almeno 5 m dalla superficie freatica, qualora l'acquifero freatico sia oggetto di captazione. Tale distanza dovrà essere determinata tenendo conto delle oscillazioni piezometriche di lungo periodo (indicativamente 50 anni).

È opportuno favorire la costruzione di cunicoli multiuso per il posizionamento di varie infrastrutture anche in tempi successivi, in modo da ricorrere solo in casi eccezionali ad operazioni di scavo all'interno della zona di rispetto.

3.4 Pratiche agricole

Nelle zone di rispetto sono consigliate coltivazioni biologiche, nonché bosco o prato stabile, quale ulteriore contributo alla fitodepurazione.

È vietato lo spandimento di liquami e la stabulazione, come previsto dal Regolamento Attuativo della legge regionale n. 37 del 15 dicembre 1993 "Norme per il Trattamento, la maturazione e l'utilizzo dei reflui zootecnici".

Per i nuovi insediamenti e per quelle aziende che necessitano di adeguamenti delle strutture di stoccaggio, tali strutture non potranno essere realizzate all'interno delle aree di rispetto, così come dettato dall'art. 9 punto 7 del Regolamento Attuativo della legge regionale n. 37 del 15 dicembre 1993 "Norme per il trattamento, la maturazione e l'utilizzo dei reflui zootecnici".

L'utilizzo di fertilizzanti di sintesi e di fanghi residui di origine urbana o industriale è comunque vietato.

Inoltre l'utilizzo di antiparassitari è limitato a sostanze che presentino una ridotta mobilità all'interno dei suoli.

Con la stessa delibera 7/12693 - 2003, al punto 4, la Regione Lombardia fornisce le seguenti indicazioni relative all' apertura di nuovi pozzi ad uso idropotabile:

L'ubicazione di nuovi pozzi ad uso potabile deve essere di norma prevista in aree non urbanizzate o comunque a bassa densità insediativa.

L'accertamento della compatibilità tra le strutture e le attività in atto e la realizzazione di una nuova captazione, con la delimitazione della relativa zona di rispetto ai sensi della Dgr. 14237/96, è effettuata dalla provincia sulla base degli studi prescritti, integrati dai risultati delle indagini effettuate sulle strutture e attività presenti nella zona medesima.

4.1 Aree scarsamente urbanizzate

La delimitazione della zona di rispetto è operata sulla base del criterio idrogeologico o temporale, non essendo consentita per le nuove captazioni, l'applicazione del criterio geometrico.

Allo scopo di proteggere le risorse idriche captate, i Comuni favoriscono, negli strumenti di pianificazione urbanistica, la localizzazione dei pozzi captanti acque da acquiferi non protetti in aree già destinate a "verde pubblico", in aree agricole o in aree a bassa densità abitativa.

4.2 Aree densamente urbanizzate

Qualora un nuovo pozzo debba essere realizzato in aree densamente urbanizzate, con sfruttamento di acquiferi vulnerabili ai sensi della Dgr. 15137/96, la richiesta di autorizzazione all'escavazione dovrà documentare l'assenza di idonee alternative sotto il profilo tecnico/economico.

La richiesta, fermi restando i contenuti previsti dalla citata deliberazione, sarà inoltre corredata da:

- l'individuazione delle strutture e attività presenti nella zona di rispetto;*
- la valutazione delle condizioni di sicurezza della zona, contenente le caratteristiche e le verifiche idrauliche e di tenuta delle eventuali fognature presenti, documentate anche mediante ispezioni, le modalità d'allontanamento delle acque, comprese quelle di dilavamento delle infrastrutture viarie e ferroviarie e di quelle eventualmente derivanti da volumi edificati soggiacenti al livello di falda;*
- il programma d'interventi per la messa in sicurezza della captazione, che potrà prevedere a tale fine interventi sulle infrastrutture esistenti, identificando i relativi costi e tempi di realizzazione.*

Nel caso considerato, non essendo possibile la delimitazione di una vera e propria zona di rispetto, il criterio di protezione della captazione sarà di tipo dinamico e la concessione di derivazione d'acqua indicherà le prescrizioni volte alla tutela della qualità della risorsa idrica interessata, quali la realizzazione del predetto programma degli interventi, la messa in opera di piezometri per il controllo lungo il flusso di falda e la previsione di programmi intensivi di controllo della qualità delle acque emunte.

La definizione tecnica dei criteri di delimitazione delle aree di rispetto dei pozzi e delle sorgenti si rifà tuttora alla d.g.r. 6/15137/1996. Essa definisce le caratteristiche minime delle indagini da sviluppare ai fini della delimitazione delle aree di salvaguardia delle captazioni idropotabili a sostegno della richiesta di nuove captazioni e gli stessi criteri tecnici per la delimitazione. Le aree di salvaguardia, in particolare la zona di rispetto (ZdR) può essere identificata con criterio geometrico, criterio temporale, o criterio idrogeologico.

Con il "criterio geometrico" si fissa una area di salvaguardia circolare attorno alla testa del pozzo, di raggio non inferiore a 200 m. È utilizzata per i nuovi pozzi, in attesa di completamento e definizione della ZdR con criteri più affidabili o per pozzi già esistenti che non si intenda riprogettare.

Con il "criterio temporale", che si applica nel caso di acquiferi vulnerabili, "la ZdR viene individuata quale involucro dei punti isocroni circostanti il pozzo in condizioni di emungimento a regime, con la massima portata prevista di esercizio, dai quali l'acqua impiega un determinato "tempo di sicurezza" per raggiungere il punto di captazione attraverso il mezzo saturo". Il tempo di sicurezza è assunto il 60 gg, o 180 - 360 gg nel caso di ZdR allargata.

Infine, il criterio idrogeologico si applica alle sole situazioni di captazione da falde protette e utilizza una ZdR ridotta, che può arrivare a coincidere con la zona di tutela assoluta (ZTA), corrispondente ad una area circolare minima di 10 m di raggio.

Infine, la stessa d.gr. 15137/96 chiarisce che “nel caso di campi - pozzi, la ZdR sarà definita dall’ inviluppo delle ZdR dei singoli pozzi, qualora queste ultime siano state individuate con criterio geometrico, o dall’ inviluppo dei punti isocroni a 60 gg, calcolando una situazione di emungimento a regime con i pozzi simultaneamente in funzione alle massime portate previste di esercizio, qualora si adotti il criterio temporale” .

Nel caso di Cremona insistono sul territorio comunale due principali aree di salvaguardia per captazioni idriche, corrispondenti alle aree di inviluppo delle ZdR temporali dei pozzi esistenti nei due campi - pozzi ad est e nord - ovest del centro città, gestiti da Padania Acque.

A proposito di queste, si vedano le figure seguenti 6.7 e 6.8. Da ricordare che i campi pozzo dispongono comunque, anche di una protezione dinamica, rappresentata da una serie di piezometri di controllo in grado di segnalare in tempo l’ eventuale arrivo di inquinanti lungo la direzione di flusso delle falde captate.



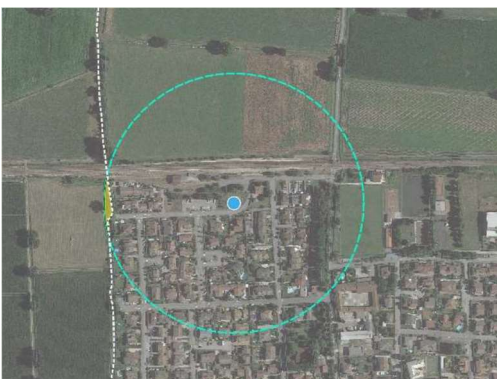
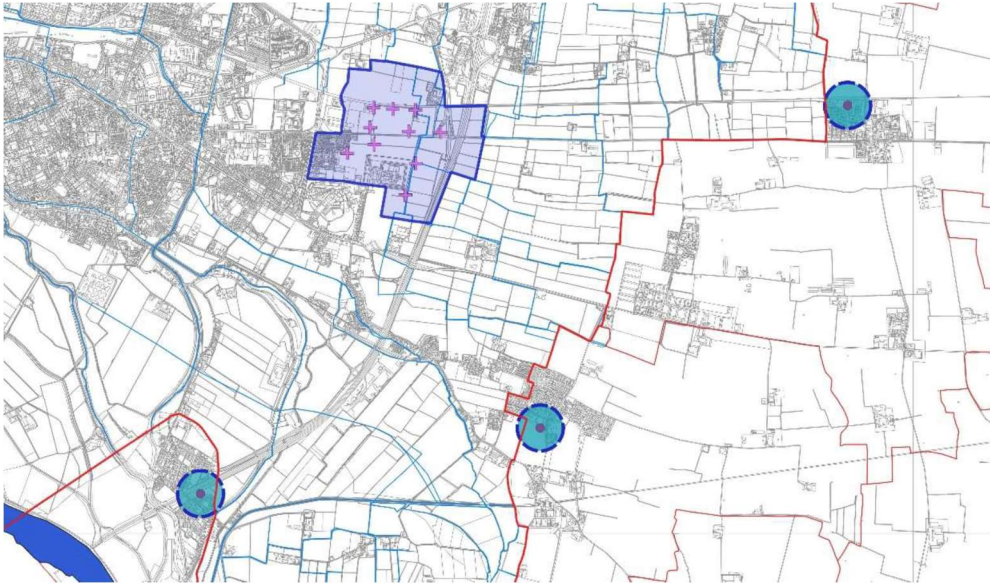
ZdR di inviluppo del campo pozzi est di Padania Acque



ZdR di inviluppo del campo pozzi ovest di Padania Acque

Non sono presenti, sul territorio comunale di Cremona, altri pozzi di approvvigionamento potabile attualmente in funzione, ed anzi, i pozzi Padania Acque dei due campi alimentano anche nuclei abitati limitrofi. Tuttavia, esistono pozzi non lontani dai confini comunali che generano Zone di Rispetto intersecanti superfici comunali di Cremona. Sono il pozzo Bonemerse (cod. 190060002), il pozzo Mala-

gnino (cod. 190560003) e il pozzo Gerre de' Caprioli (cod.190480002). Occupano circa 2,4 ettari di terreni prevalentemente agricoli, di Cremona.



ZdR del campo pozzi est e dei pozzi Gerre de' Caprioli, Bonemerse e Malagnino. Questi ultimi generalmente inattivi e considerati pozzi "di riserva"

4.1.3. La sintesi degli elementi di vulnerabilità/pericolosità

La Carta di Sintesi prodotta, interessa l'intero territorio comunale e rappresenta, come previsto dalla Dgr. n. 8/7374 del 28/05/2008 e dalla successiva Dgr. 9/2616 del 30/11/2011, le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità riferita allo specifico fenomeno che le genera.

È costituita da una serie di poligoni che definiscono porzioni di territorio caratterizzate da omogenei elementi di pericolosità geologico – geotecnica o vulnerabilità idrogeologica e idraulica.

La norma vigente definisce gli ambiti di pericolosità e vulnerabilità attraverso i quali costruire la Carta di Sintesi e la successiva Carta di Fattibilità Geologica.

Nel territorio comunale gli studi analitici hanno messo in luce la presenza di quattro principali tipi di pericolosità/vulnerabilità:

1. *Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti:*
2. *Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico*
3. *Aree vulnerabili dal punto di vista idrologico – idraulico*
4. *Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche:*

Ciò si verifica quando una oggettiva o presunta vulnerabilità geologica è già stata individuata e sottoposta ad un regime vincolistico, definito in qualcuno degli strumenti di pianificazione vigenti o in indirizzi normativi nazionali. In questi casi, in cui esiste la pericolosità/vulnerabilità, ed esiste la norma che la sottopone a specifica regolamentazione, l'area o il sito a rischio devono essere segnalati sia nella Carta dei Vincoli sia in quella di Sintesi.

In altri casi, invece, l'area o il sito individuati possono essere delimitati e descritti nella sola Carta dei Vincoli o, invece, nella sola Carta di Sintesi. La prima situazione corrisponde alle situazioni sottoposte a vincolo preventivo/precauzionale, espresso da una limitazione gestionale e/o d'uso dell'area richiesto dalla legge. L'esempio tipico è rappresentato dalle Zone di Rispetto delle captazioni idriche che non indicano una specifica caratteristica di vulnerabilità idrogeologica dei terreni circostanti la captazione, ma semplicemente l'estensione della zona in cui evitare attività potenzialmente pericolose. Al contrario, nella Carta dei Vincoli non sono comprese aree caratterizzate da pericolosità geologiche effettivamente rilevate e non già definite e regolamentate da strumenti normativi esistenti.

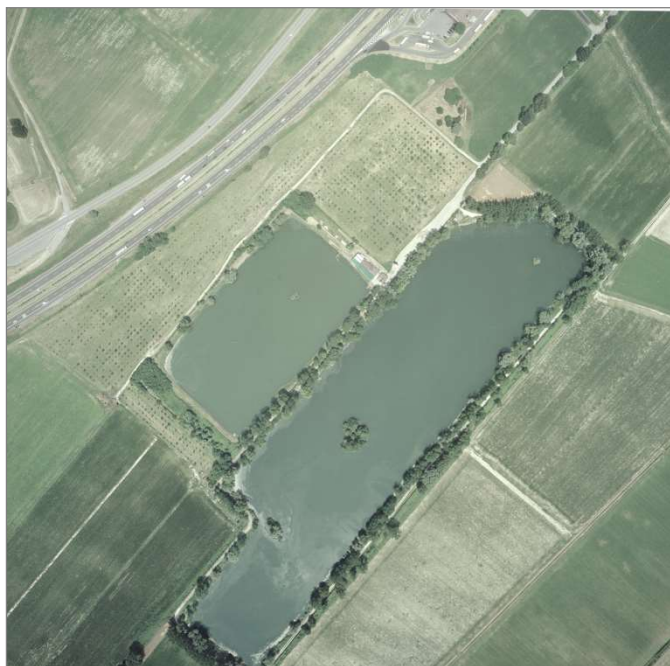
È evidente che con il perfezionarsi delle conoscenze ambientali/territoriali e degli strumenti di pianificazione sovraordinata si potranno ridurre ulteriormente le differenze tra Carta dei Vincoli e Carta di Sintesi, rimandando a quest'ultima l'individuazione di fenomeni sempre più locali e il compito dell'aggiornamento delle situazioni già individuate.

Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti:

Aree estrattive dismesse non ancora recuperate

È stata individuata una zona di cava a sud – est della città (cava di prestito A21) con relativo lago attualmente utilizzato per pesca sportiva. La si interpreta come “area estrattiva non recuperata” perché lo scavo, colmato d'acqua di falda, non ha subito modifiche sostanziali ed è dunque da considerarsi come sottoposto a rischio di instabilità dei versanti (di pendenza non nota).

Alla area della ex cava è stata imposta una fascia di rispetto di 20 m, ritenuta sufficiente a prevenire eventuali fenomeni di dissesto sulle scarpate e a consentire gli interventi di sistemazione ambientale.



Ex cava A21, ora area di pesca sportiva

Una seconda area di cava è presente, in realtà, lungo il Morbasco ad est di Cavatigozzi. In questo caso si tratta di un ambito storico di cava di bordo terrazzo, già fortemente trasformato e con forme di rinaturalizzazione spontanea e artificiale già in atto e avvenute. Non si prevedono specifiche salvaguardie geologiche.

Scarpate morfologiche di maggiore altezza e pendenza

In generale, la morfologia del territorio di Cremona presenta una modestissima energia, ed è caratterizzata da blande pendenze dei terreni e lievi dislivelli tra ambienti morfogeologici diversi. Oltre alle situazioni di origine antropica (si veda il punto precedente ed altre situazioni artificiali), fa eccezione la fascia di separazione tra superfici della pianura e Valle del Po. Le due superfici geologiche sono separate da una scarpata ben riconoscibile e discretamente conservata ad ovest ed est della città, mentre all'interno delle aree edificate storiche la superficie di separazione non è netta e spesso poco riconoscibile.

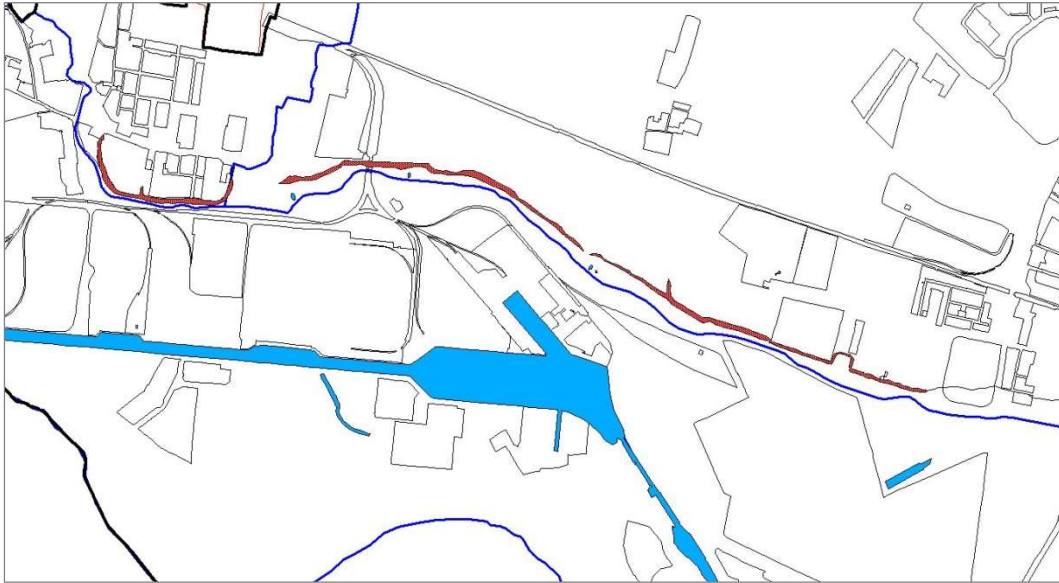
Le scarpate di raccordo morfologico risalgono anche in Valle del Morbasco, a Cavatigozzi, ma con minori dislivelli e maggiore livello di trasformazione.

Dove questa scarpata non è già trasformata o ridotta, dove si sviluppa in una unica falda, e dove presenta caratteri morfologici significativi, cioè altezza superiori a circa 5 m e pendenze maggiori del 30%, si ritiene possano verificarsi situazioni di potenziale instabilità, perlomeno in condizioni ambientali sfavorevoli (sovraccarichi, imbibizione idrica, scavi, ecc.).

Nonostante non siano noti dissesti significativi in atto o recenti, tuttavia l'intera area corrispondente al versante in pendenza deve essere soggetta a vincolo di non trasformabilità con apposita categoria di fattibilità geologica. Si può considerare anche che ai poligoni corrispondenti alle scarpate s.s. si aggiunge anche il vincolo preordinato corrispondente ai 10+10 m del rispetto dei bordi di scarpata.

Le fasce ritenute sottoposte a rischio potenziale decorrono in particolare, da ovest ad est, dall'abitato di Cavatigozzi - via Milano alla circonvallazione ovest della città (via Eridano) e, ad est del centro, per un solo breve tratto, al margine del terrazzo, morfologico, lungo la via Villetta.

Le superfici interessate sono, in pianta, limitate a poco meno di 6 ha.



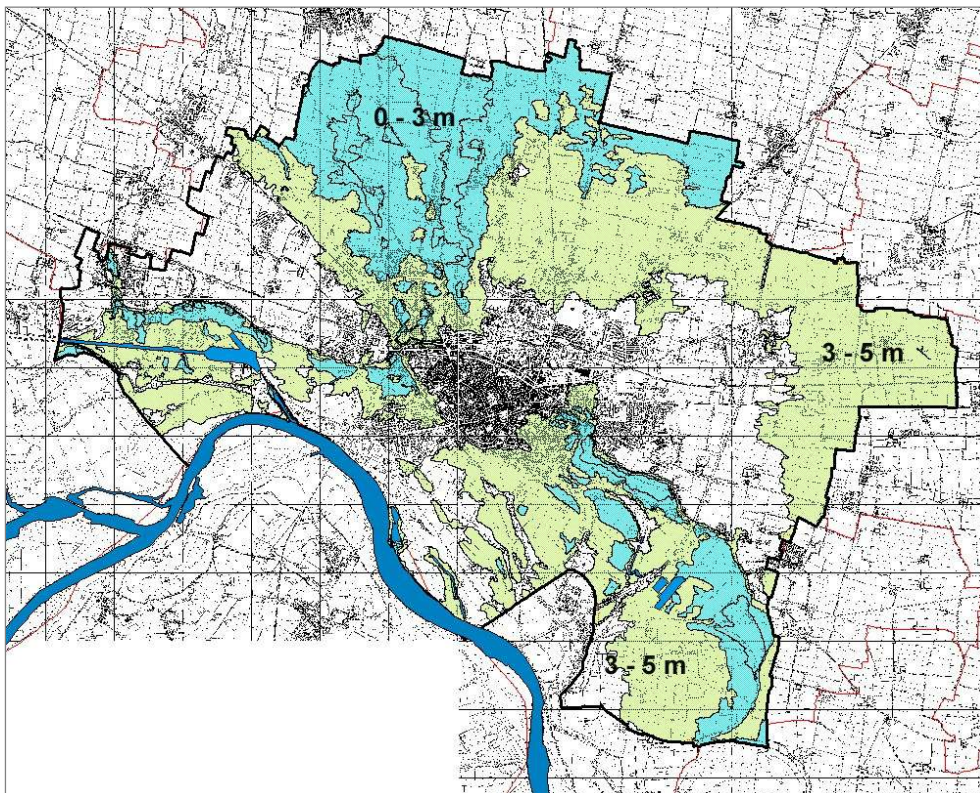
Scarpate di altezza superiore a 5 m e pendenza > 30%

Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

Sono comprese in questa tipologia aree di interferenza con la falda idrica, sia sotto forma di falda emergente, che di falda molto poco profonda.

Aree a bassa soggiacenza o emergenza della falda freatica

A partire dalla mappatura delle soggiacenze della falda freatica (si veda paragrafo 1.5.2), sono state selezionate ed evidenziate le aree con livello di falda mediamente entro i 3 m dalla superficie o compreso tra 3 e 5 m di profondità.



Aree a bassa soggiacenza (0 - 3 e 3 - 5 m) Rilievi 2011

Le aree con acqua, escluse alcune minori collocate sulle superfici della pianura terrazzata, sono quasi sempre alimentate, almeno parzialmente, dalla falda freatica e, in questo senso sono considerate vulnerabili e segnalate nel contesto della tutela idrogeologica da riservare alle zone a bassa o minima soggiacenza.

Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

Aree esondabili

Sono riportate, con intento di massima cautela, tutte le aree nelle quali in passato sono stati segnalati episodi di esondazione o allagamento. Si veda, per una descrizione dei documenti la relazione geologica. Si tratta di fonti diverse, che si rifanno sostanzialmente a rilievi delle aree allagate eseguiti a partire dagli anni '90 e che si completano con i rilievi delle zone interessate dagli allagamenti del maggio e giugno 2010. Sulla base di questi documenti non era possibile distinguere le modalità di esondazione, i tempi di ritorno e i battenti idrici, se non con ipotesi e deduzioni poco documentate. Graduale incremento della affidabilità delle stime delle aree allagabili si è ottenuto con gli studi idraulici realizzati a più riprese soprattutto per la valutazione della pericolosità idraulica delle zone ad "elevato rischio idrogeologico" (Zone I PAI) e delle aree ad esse limitrofe.

Infine, nel corso del 2022, per la predisposizione dello Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico (SCGRI), relativo al tema della invarianza idraulica, il Comune di Cremona ha realizzato un nuovo studio idraulico (Studio Telò May Fly 2023) con stime estese all'intero territorio comunale.

Zone a rischio idrogeologico molto elevato

Sono le aree definite dal DL. 180/1998, convertito nella Legge 267/1998, sottoposte a situazioni a grave rischio idrogeologico presenti nell'ambito del Bacino del Po. Le aree, individuate con Piano Stralcio 267 e approvate nel 1999 e successivamente nel 2001 e 2004, sono disciplinate dal Titolo IV delle Nda del PAI.

Sono indicate come Zone I dall'art. 51 delle Nda del PAI e definite "aree potenzialmente interessate da inondazioni per eventi di piena con tempo di ritorno inferiore o uguale a 50 anni".

Porzioni di aree simili risultavano già indicate nella cartografia depositata presso l'Autorità di bacino come Zone F, non definite, ma assimilabili alle Zone I.

All'interno dei centri edificati si recepiscono i risultati dello Studio Valutazione della pericolosità e del rischio idraulico (Allegato 4 DGR Lombardia n. 2616/2011) all'interno delle aree classificate a rischio idrogeologico molto elevato (Zone I - L.R. 267/98) del Comune di Cremona (Studi idraulici condotti tra 2008 e 2022).

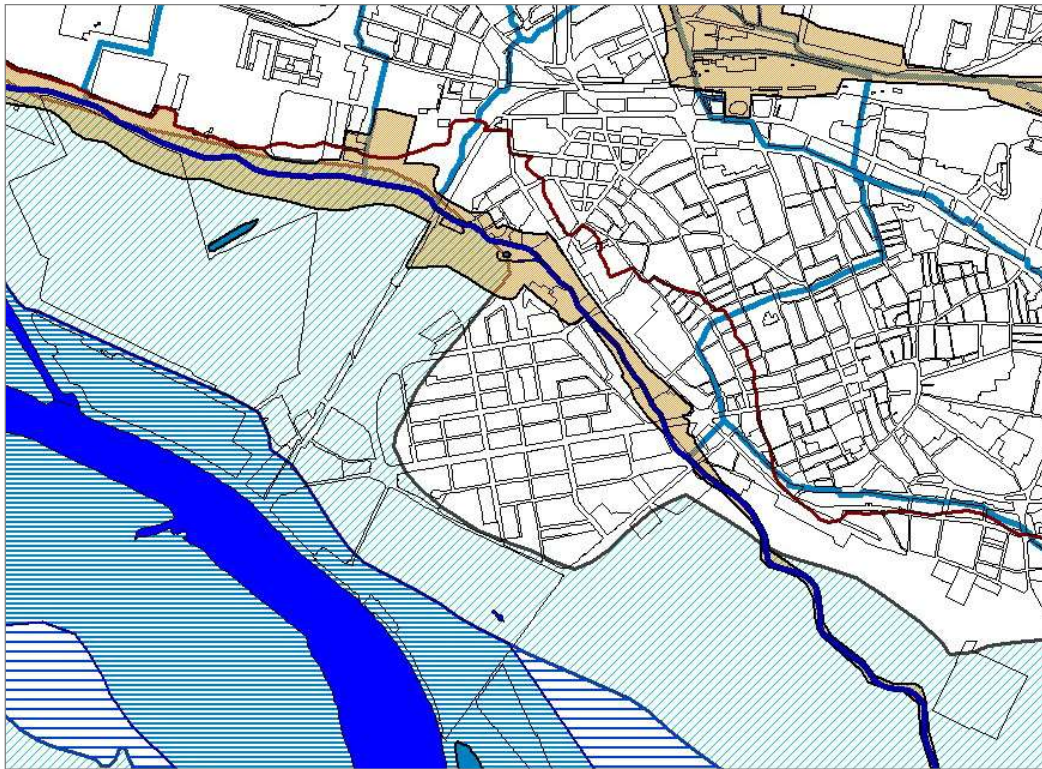
Fasce A, B e C del Pai

Nel Pai, la fascia A rappresenta la zona di deflusso della piena duecentennale di riferimento, mentre la fascia B è la zona allagata dalla stessa piena con Tr 200 anni. Le aree interessate sono limitate da argini di golena e dall'argine maestro del Po. La fascia C, nella sua attuale versione ufficiale, occupa tutta la rimanente parte della valle del Po, dall'argine maestro alla base della scarpata pianura - valle, con la esclusione di gran parte del Quartiere Po e delle fasce di territorio a sud di via Giordano e tra via Novati e il Cavo Cerca. Il suo tracciato è molto impreciso, poiché comprende aree non più inondabili (terrazzi artificiali area ARVEDI) e non coincide con i limiti delle Zone I "a rischio idrogeologico molto elevato", nè con la sommità o la base del terrazzo principale di valle.

Area della Valle del Po

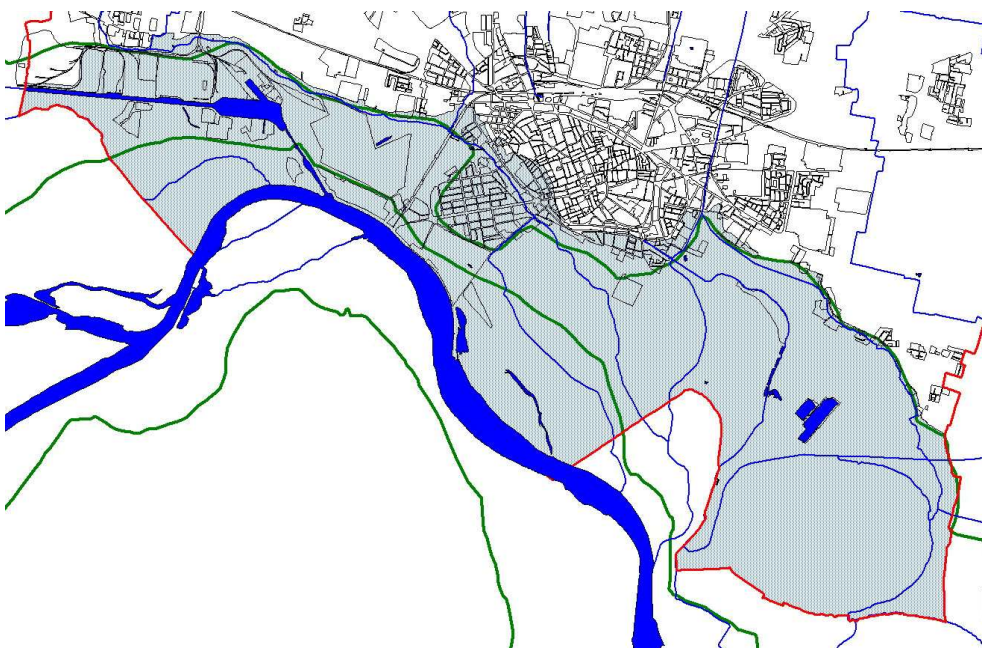
Per i motivi sopra esposti, relativi alla scarsa affidabilità del limite esterno della Fascia C Pai e alla esclusione da essa del Quartiere Po, considerata invece la complessiva vulnerabilità idraulica della intera valle fluviale, connessa con la possibilità di sormonto o rottura per sfiancamento degli argini fluviali in occasione di eventi eccezionali, si applica all'intero ambito vallivo un moderato livello di rischio

di inondazione e/o di allagamento per salita dei livelli di falda e fenomeni esondativi connessi a piene assolutamente eccezionali.



Limite di Fascia C Pai (blu scuro) nella zona del Quartiere Po

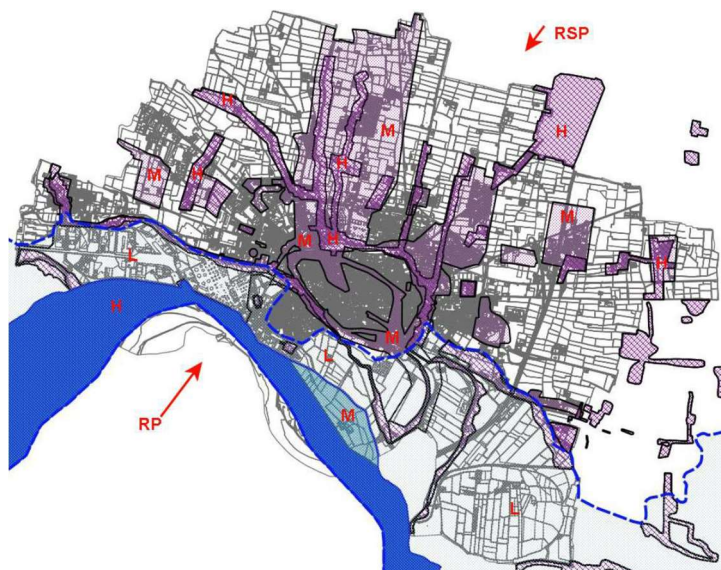
A proposito di tale tipo di pericolosità idraulica, si consideri che l'Autorità di Bacino ha già in atto una serie di attività di verifica e perfezionamento della cartografia delle "aree allagabili complessive" a seguito di rottura o tracimazione arginale. I risultati dell'attività non sono ancora divenuti indicazione cogente ai fini della ridefinizione dei limiti delle fasce fluviali e delle pericolosità connesse. Quando lo saranno, si proporrà la necessità di un tracciamento di adeguato dettaglio e affidabilità del limite PAI di fascia C.



Area di valle compresa nel territorio di Cremona e limiti della Fascia C Pai (verde scuro)

Aree definite dal PGRA

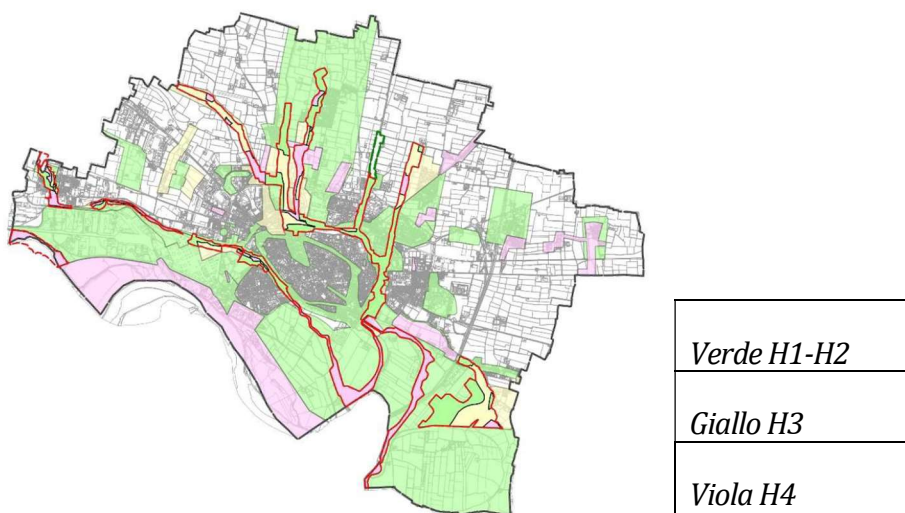
Con il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni, la Regione ha riproposto un quadro complessivo della pericolosità idraulica sull'intero territorio comunale, riutilizzando il quadro, articolato ma non completamente affidabile, dei rischi di allagamento delle aree, sia in Valle Po, sia sulla pianura.



Aree a diversa pericolosità idraulica, secondo il PGRA

Questa situazione, costituisce la base per la classificazione attuale della pericolosità e del rischio idraulici, ma è stata riconsiderata e dettagliata dalla recente analisi idraulica condotta sull'intero territorio comunale per gli obiettivi dello Studio comunale di gestione del Rischio Idraulico (SCGRI), previsto dal r.r. 7/2017 (Studio Telò, May Fly).

Gli esiti sono rappresentati nella figura seguente, sia relativamente alle Zone I, sia per il resto del territorio, in ambito RSP e in ambito RP.

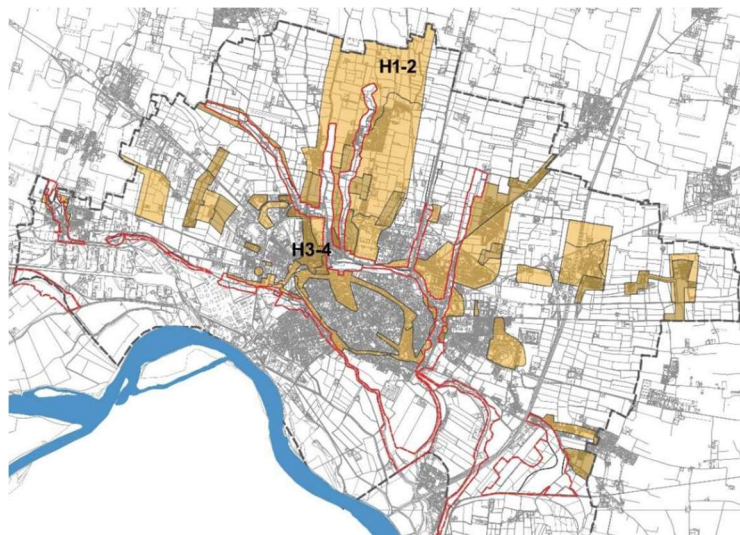


Stima della pericolosità idraulica del territorio di Cremona (2023) sec. All.4 dgr 2616/2011

Le ampie zone di pericolosità omogenea H1-H2, connesse al reticolo secondario di pianura, vengono poi raccolte in due gruppi in relazione alla stima del loro attuale livello di pericolosità idraulica:

1 Aree classificate come P2/M secondo il PGRA, a pericolosità H1-H2, a rischio R1-R2 secondo All.4 e R2 secondo PGRA,

1 aree classificate come P2/M o P3/H secondo il PGRA; con pericolosità H3 e H4 a rischio R1 o R4 sec. All.4 e R3 sec. PGRA.



Aree allagabili a diversa pericolosità. In ambiente RSP, escluse Zone I

Diverso il caso delle Zone I ad Elevato rischio Idrogeologico interne al Centro Edificato, per le quali sono state ridefinite le condizioni di pericolosità e rischio sulla base dell'All.4 della d.g.r.2616/2011 e si tiene conto delle specifiche prescrizioni dell'art.51 delle norme PAI.

Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche

Sono comprese in questa tipologia sia aree con materiali naturali, o presunti tali, sia aree a substrati prevalentemente artificiali, di origine antropica.

Substrati con caratteri geotecnici scadenti

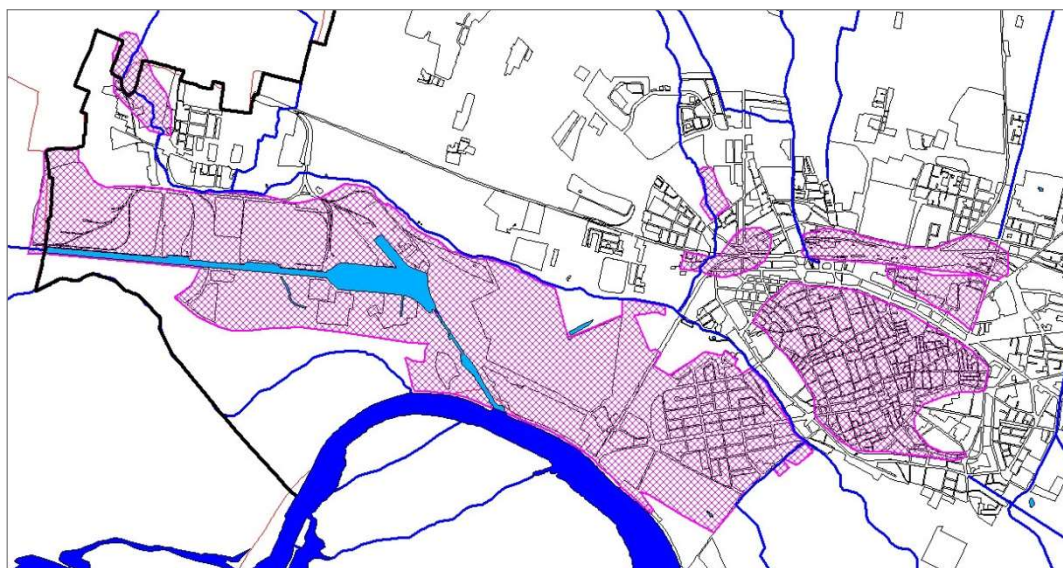
Premesso che è quasi ovunque elevata la variabilità della natura granulometrica e dei caratteri geotecnici dei terreni del sottosuolo, sia su superfici della pianura, sia in Valle Po, vengono segnalate in particolare le aree che presentano substrati con presenza significativa di orizzonti organici e materiali coesivi.

Aree con riempimenti o riporti di terreno di natura e caratteri litotecnici non noti

Vengono indicate soprattutto le aree esterne al centro storico, dove attività antropiche hanno apportato modifiche anche consistenti all'originaria topografia, soprattutto attraverso trasferimenti, riporti e accumuli di materiale anche per operazioni di colmata. Sono anche segnalate le aree interessate da discariche di RSU, inerti o materiale di lavorazione stoccato in aree produttive.

Aree di grande trasformazione del centro storico e delle zone industriali

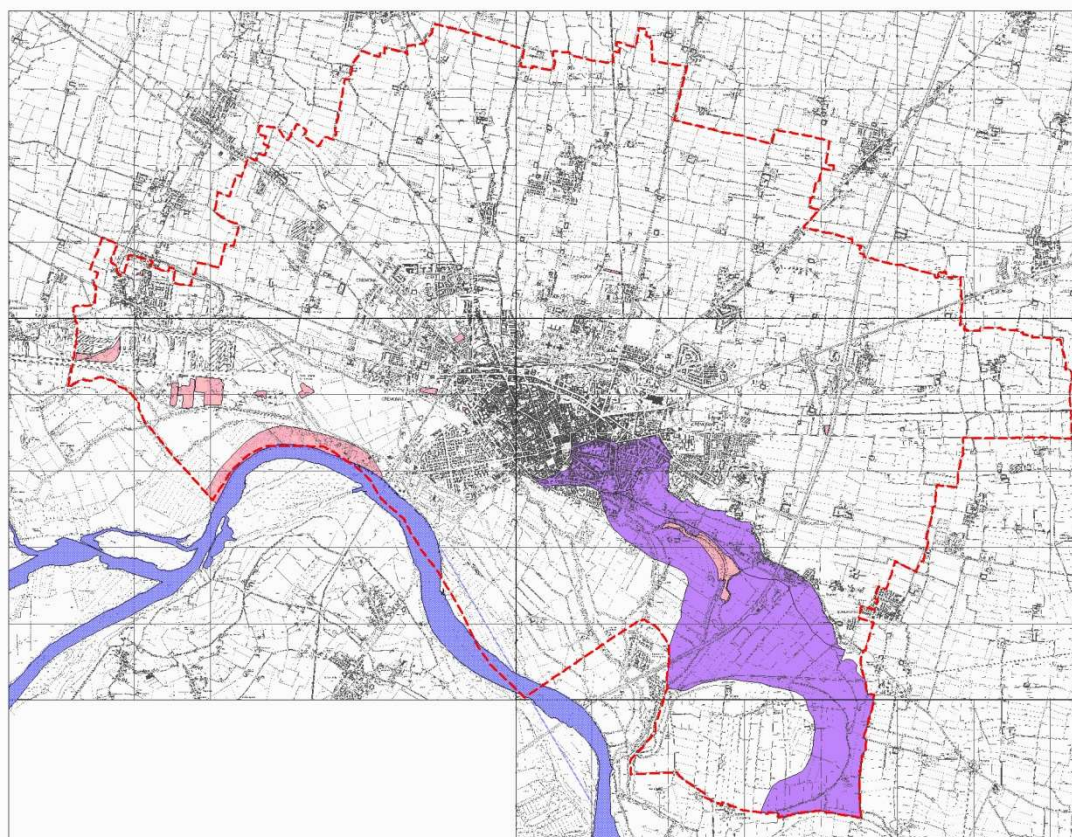
Vengono complessivamente individuate le aree che sono state senz'altro oggetto di consistenti trasformazioni del suolo – sottosuolo.



Aree di grande trasformazione

Si tratta delle zone della città storica sottoposte a sostanziali fenomeni aggradativi storici e delle aree industriali e residenziali in valle Po in cui il suolo è stato oggetto dei maggiori interventi di asportazione/copertura, nonché di alterazione/inquinamento

La loro individuazione è necessariamente approssimativa e certamente non esaustiva delle situazioni significative. La generica pericolosità geologica che ne deriva non è applicata con precisione geometrica alle aree qui segnalate, ma è utilizzata allo scopo di integrare la lista delle pericolosità e/o vulnerabilità di aree già interessate da altre tipologie di fenomeni.



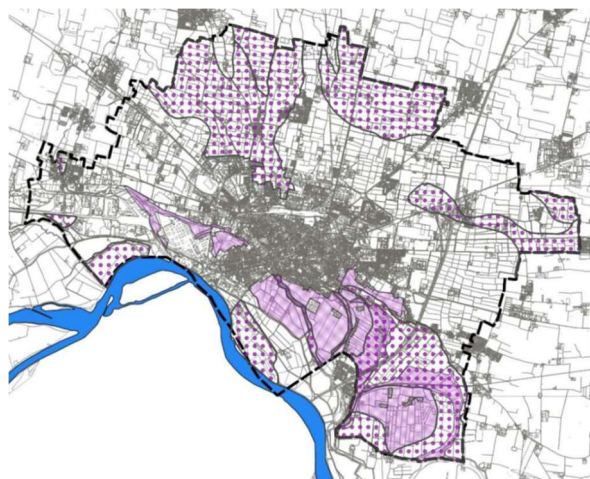
- aree con riporti o accumuli di materiali a caratt.geot. non note
- substrati a caratteri geotecnici scadenti. Materiali organici

Aree a bassa permeabilità superficiale

Lo Studio comunale di Gestione del Rischio Idraulico (ScGRI), predisposto ai sensi del R.R.7/2017 (Studio Telò May Fly 2023), tratta della “Individuazione delle porzioni del territorio comunale non adatte all’infiltrazione delle acque pluviali nel suolo”.

Vengono evidenziati i due fattori principali limitanti l’infiltrazione: la granulometria dei materiali geologici e la profondità della falda idrica (soggiacenza).

Riguardo al primo tema, si utilizza l’interpretazione regionale derivata dalla banca dati dei “substrati pedologici” che si serve di informazioni puntuali di modesta profondità (1-2 m); profondità di norma by-passate anche dalle ordinarie strutture dedicate alla dispersione nel suolo/sottosuolo delle acque meteoriche. La natura granulometrica dei sedimenti è variabile, tendenzialmente limo-sabbiosa, con materiali argillosi e ghiaiosi intercalati, oltre a materiali organici, soprattutto nella Valle Po. Nella figura successiva sono rappresentate le aree a prevalente granulometria limosa secondo la citata interpretazione, come riprese nello SCGRI; ed anche le aree con suoli idromorfi, indicatori di difficoltà di drenaggio. Notare che nella interpretazione derivata dai dati pedologici vengono escluse le aree urbanizzate ed anche tutte le aree industriali e trasformate che hanno poi materiali geologici non molto diversi dalle altre e nelle quali sarebbe utile incrementare l’infiltrazione superficiale.



Aree a prevalenza di granulometrie limose (retino viola; in ScGRI) ed aree con suoli idromorfi (puntinato)

Le difficoltà di drenaggio dei suoli sono connesse anche e soprattutto alla scarsa profondità della falda freatica e naturalmente alla natura dei sedimenti. Nello ScGRI si segnala il problema della modesta soggiacenza di falda indicandola come ubiquitariamente estesa a tutto il territorio. Per questo lo studio di gestione del rischio, oltre ad indicare le aree della porzione est della valle come “non adatte o poco adatte alla infiltrazione di acque pluviali”, richiede che la scelta di installare sistemi di dispersione nel suolo/sottosuolo, pur non vietata o esclusa, sia valutata caso per caso con apposite indagini idrogeologiche. Non è chiaro se si riferisca alle sole presunte aree a suoli limosi o anche al rimanente territorio, tutto con falda superficiale, ma certamente tutto il comune di Cremona presenta caratteristiche sfavorevoli alla infiltrazione e oggettive difficoltà a rendere efficienti impianti a ciò dedicati, come del resto noto in vari casi concreti.

Considerato quanto sopra, si può confermare per l’intero territorio comunale la caratteristica negativa (pericolosità) della scarsa infiltrabilità superficiale. Le aree meno interessate da questa limitazione sono individuabili solo nelle fasce di margine della pianura con soggiacenze oltre 7 m circa da piano campagna, con la esclusione comunque delle aree di valle nelle quali la soggiacenza varia sensibilmente in relazione alle quote idrometriche del Po.

Di fatto, ovunque rimane la necessità di procedere sempre a verifiche locali e puntuali sulla natura del suolo/sottosuolo e sulla profondità di falda; queste ultime protrate per intervalli di tempo sufficienti al controllo almeno delle oscillazioni stagionali.

4.1.4. La fattibilità geologica delle azioni di Piano

La costruzione della carta

La Carta di Fattibilità Geologica ed. 2023, utilizza la gran parte delle definizioni e classificazioni di fattibilità introdotte con la Carta redatta per il previgente PGT 2018 e ne aggiorna i contenuti e le geometrie soprattutto per alcune tematiche.

I dati di novità riguardano proprio la pericolosità geologica di maggiore impatto sul territorio, cioè quella connessa con le situazioni di pericolosità idraulica originata da esondazioni e allagamenti superficiali. Queste situazioni, in particolare quelle dovute al reticolo minore di pianura, sono state oggetto di vari rilievi, ma mai di una analisi organica quale quella richiesta attualmente dal Regolamento Regionale 7/2017 sull'invarianza idraulica. Una serie di adeguamenti al PGRA, secondo le indicazioni e le prescrizioni della delibera regionale di applicazione della variante di adeguamento del PAI nel settore urbanistico (dgr 6738/2017) sono già stati introdotti con le previgenti versioni dello studio geologico e della fattibilità geologica, unitamente ad una nuova revisione delle pericolosità idrauliche all'interno delle Zone I del PAI (aree a Rischio idrogeologico Molto Elevato – RME). Ora, a seguito del collaudo delle opere di efficientamento dello scolmatore Quistra a nord di Cremona e della conseguente riduzione delle pericolosità idrauliche lungo i corsi d'acqua provenienti dal quadrante nord su Cremona (Studio idraulico del territorio comunale per il rispetto della normativa sulla invarianza idraulica e idrologica – Studio Telò 2023) si determinano significativi elementi di novità nel disegno della fattibilità geologica.

Oltre a questo, la sequenza delle categorie utilizzate per la classificazione di fattibilità viene razionalizzata e resa più comprensibile, introducendo anche la segnalazione relativa all'ambito geografico di esclusiva o prevalente occorrenza di classi e sottoclassi.

In funzione degli elementi di pericolosità e vulnerabilità riconosciuti nella fase di analisi, aggiornati, nei casi citati, alla situazione attuale, il territorio di Cremona è stato attribuito, secondo i criteri definiti nella d.g.r. 9/2616 del 30/11/2011, alle classi di fattibilità geologica proposte dalla normativa. I predetti criteri sono stati inoltre integrati con le indicazioni fornite dal PTCP, nella sua "Variante di adeguamento parziale" del 2013, in materia di tutela del paesaggio per i soli elementi aventi ricadute di carattere geologico (geositi, aree umide e falda affiorante).

La presenza contemporanea sull'intero territorio comunale di più elementi di pericolosità ha reso necessaria la suddivisione delle classi di fattibilità geologica in un certo numero di sottoclassi, definite e descritte dall'elemento/i di maggior peso nella vulnerabilità locale; le sottoclassi sono a loro volta specificate in ulteriori ripartizioni, definite in base alla presenza di altri elementi di pericolosità, diversi e secondari rispetto a quelli che determinano la sottoclasse.

Ad ogni elemento di pericolosità/vulnerabilità individuato, elencato in "Sintesi degli elementi di vulnerabilità e pericolosità geologica" è stata assegnata una classe di pericolosità, partendo dalle indicazioni fornite dalla d.g.r. IX/2616/2011. Tali indicazioni sono state completate e integrate con considerazioni derivanti dal rilevamento di dettaglio del territorio e dall'osservazione dei fenomeni in esso presenti, nonché da considerazioni sulla realtà territoriale emergenti dalla fase di analisi. Il processo, che ha determinato anche pochi motivati scostamenti rispetto alle indicazioni regionali della d.g.r. 2616, è esplicitato nella tabella seguente.

Fattori	Classe ingresso (dgr. 9/2616-2011)	Classe assegnata	Commento
Fascia A del PAI e di pericolosità H del PGRA	4	4	
Fascia B del PAI e di pericolosità M del PGRA	3	3	
Aree della pianura soggette a esondazioni o allagamenti periodici dovuti a insufficienze del reticolo idrico della bonifica	3	3	Aree allagabili o allagate durante eventi pluviometrici intensi, escluse Zone I PAI, con pericolosità idraulica media o moderata H1-H2
Aree della pianura soggette a esondazioni o allagamenti periodici dovuti a insufficienze del reticolo idrico della bonifica	3	3	Aree allagabili o allagate durante eventi pluviometrici intensi, escluse Zone I, a pericolosità elevata o molto elevata H3-H4
Aree della Valle Po, in fascia C PAI e scenari L ed M del PGRA, protette dal sistema arginale, soggette a esondazioni o allagamenti con scenari di "bassa pericolosità" da RP e "media pericolosità" da RSP	-	3	Aree allagabili in fascia C PAI, con pericolosità idrauliche H1-H2 da RP e RSP e pericolosità H3-H4 da RSP (All.4 dgr 2616/2011). In attesa delle nuove valutazioni sulle aree allagabili complessive in contesti arginati.
Aree a Rischio idrogeologico Molto Elevato – aree 267: Zone I PAI Aree esterne al Tessuto Urbano Consolidato (TUC), con pericolosità da H1-2 ad H4 e rischio R1	4	4	In fattibilità 4 in base alle indicazioni dell'art.51 delle NdA PAI e della d.g.r. 2616/2011.
Zone I interne ai centri edificati a pericolosità idraulica H3-H4 e rischio R4 (d.g.r. 2616/2011)	4	4	Comprende le aree a pericolosità elevata e molto elevata in contesti urbanizzati compresi nel TUC
Zone I interne ai centri edificati a pericolosità idraulica "media o moderata" H1-H2 (d.g.r.2616/2011)	-	3	Si tratta di aree comunque vulnerabili dal punto di vista idraulico, con limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori
Falda idrica entro 3 m dalla superficie del suolo (soggiacenza <3 m da p.c.)	3	3	I valori limite sono necessariamente indicativi e forniscono un criterio di valutazione di una grandezza variabile nel tempo
Soggiacenza falda idrica tra 3 e 5 m da p.c.	3	2	La presenza di falda prossima al piano campagna è una costante dell'intero territorio comunale. Si differenziano le aree dove la falda presenta minori interferenze con le eventuali strutture in progetto o esistenti
Substrati geologici con caratteri geotecnici scadenti per la presenza probabile di fini e materiale organico. Presenza possibile pressoché ovunque	3	3	Sono individuate le aree per le quali si hanno informazioni riguardo alla presenza significativa di materiale di scadenti caratteristiche geotecniche entro 5 – 10 m dalla superficie.
Presenza di riempimenti o riporti di natura e caratteri litotecnici non noti	3	3	Si tratta delle aree di discarica o accumulo o colmata localizzate prevalentemente in aree della valle del Po
Aree urbane di grande trasformazione con scavi e riporti di spessore plurimetrico e natura imprecisata	-	2	Si considera la pericolosità potenziale connessa all'insieme delle aree del centro storico caratterizzate da consistente aggradazione e di quelle produttive di più antico insediamento e profonda alterazione del suolo
Scarpate morfologiche principali per altezza e pendenza	3 o 4	4	Le scarpate di altezza superiore a 4 m e pendenza maggiore del 30% sono ritenute sede di potenziale instabilità, oltre che, in genere, elementi di forte significato geomorfologico
Aree estrattive dismesse non recuperate, con fascia di rispetto	3	3	Cave inattive, anche con laghi, non rinaturalizzate
Zone umide, aree con emergenza della falda	4	4	Segnala aree con acqua e le aree umide come siti di emergenza della falda e di vulnerabilità idrogeologica

Assegnazione della classe di fattibilità geologica

Per la definizione delle 4 classi di Fattibilità Geologica si veda il seguente testo illustrativo, tratto dalla d.g.r. IX/2616 – 2011:



Classe 1 (bianca) – Fattibilità senza particolari limitazioni La classe comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dalle Norme Tecniche per le costruzioni, di cui alla normativa nazionale.



Classe 2 (gialla) – Fattibilità con modeste limitazioni La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico – costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa. Per gli ambiti assegnati a questa classe devono essere indicati, nelle norme geologiche di piano, gli approfondimenti da effettuare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori.



Classe 3 (arancione) – Fattibilità con consistenti limitazioni La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa. Il professionista, nelle norme geologiche di piano, deve, in alternativa:

- se dispone fin da subito di elementi sufficienti, definire puntualmente per le eventuali previsioni urbanistiche le opere di mitigazione del rischio da realizzare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori, in funzione della tipologia del fenomeno che ha generato la pericolosità/vulnerabilità del comparto;
- se non dispone di elementi sufficienti, definire puntualmente i supplementi di indagine relativi alle problematiche da approfondire, la scala e l'ambito di territoriale di riferimento (puntuale, quali caduta massi, o relativo ad ambiti più estesi coinvolti dal medesimo fenomeno quali ad es. conoidi, interi corsi d'acqua ecc.) e la finalità degli stessi al fine di accertare la compatibilità tecnico – economica degli interventi con le situazioni di dissesto in atto o potenziale e individuare diconguenza le prescrizioni di dettaglio per poter procedere o meno all'edificazione.



Classe 4 (rossa) – Fattibilità con gravi limitazioni L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, ivi comprese quelle interrato, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/2005, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica. Il professionista deve fornire indicazioni in merito alle opere di sistemazione idrogeologica e, per i nuclei abitati esistenti, quando non è strettamente necessario provvedere al loro trasferimento, dovranno essere predisposti idonei piani di emergenza; deve inoltre essere valutata la necessità di predisporre sistemi di monitoraggio geologico che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto. Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate

solo se non altrimenti localizzabili; dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, deve essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.

I poligoni della carta di Fattibilità geologica sono stati definiti a partire dagli strati vettoriali predisposti per la cartografia analitica; tali strati sono stati incrociati e tagliati l'uno sull'altro mantenendo nei poligoni generati l'indicazione del fattore di pericolosità/vulnerabilità originario. È stato così ottenuto uno strato poligonale nel quale ogni elemento areale contiene il riferimento ai diversi fattori di pericolosità in esso riscontrati.

L'interazione tra i fattori di rischio riportati in tabella 9.1, ha portato alla suddivisione del territorio in "classi di fattibilità geologica", determinate dal valore della classe più restrittiva tra tutte quelle assegnate ai fattori di pericolosità compresenti nella stessa area. Il fattore che determina l'attribuzione ad una determinata classe di rischio è descritto dalla Sottoclasse, individuata da un numero successivo a quello identificativo della classe (per esempio, tra tutte le aree che ricadono in classe 3, quelle individuate come 3.1 individuano le aree esondabili o allagabili per insufficiente capacità di drenaggio del sistema idrico locale, limitatamente all'ambito della pianura (RSP).

Dove necessario, alcune sottoclassi sono state ulteriormente specificate attraverso una o più lettere-suffisse che indicano la presenza di ulteriori fattori di pericolosità/vulnerabilità territoriale, diversi da quello caratterizzante la sottoclasse.

Le specifiche individuate sono le seguenti:

a	presenza di falda freatica tra 3 e 5 m dalla superficie
b	presenza di falda entro 3 m dalla superficie (dove non è possibile distinguere o la suddivisione risulta troppo spinta, il suffisso b ingloba anche aree con falda tra 3 e 5 m)
c	substrati a caratteri geotecnici scadenti
d	riempimenti o riporti di natura o caratteri litotecnici non noti; probabile presenza di materiale organico
e	aree a tergo del sistema arginale del Po, in gran parte ricadenti in fascia C del PAI e/o L del PGRA, potenzialmente allagabili in caso di eventi eccezionali
f	presenza di zona umida
g	aree periodicamente allagabili (si riferisce alle sole "aree umide")
h	scarpate di H > 4 m e pendenza > 30 %
i	aree urbane con scavi e riporti di spessore plurimetrico e natura imprecisata
l	cava cessata con acqua, dotata di fascia di rispetto

A ogni specifica corrispondono approfondimenti di indagine geologica per i quali si rimanda alle rispettive sottoclassi di fattibilità.

Generalmente i limiti dei poligoni di fattibilità geologica corrispondono ai limiti di quelli individuati in fase di analisi, caratterizzanti cioè uno o più degli strati tematici elaborati per il riconoscimento delle singole pericolosità/vulnerabilità, con le eccezioni indicate di seguito.

In presenza di fattori di vulnerabilità/pericolosità geologica aventi limiti di incerta o non netta definizione (come ad esempio la soggiacenza della falda freatica) o relativamente meno affidabili (esempio "presenza di substrati geologici con componente organica"), non coincidenti, ma prossimi a limiti di maggiore affidabilità, si è optato per l'adeguamento del limite stesso della fattibilità al contorno dei poligoni di più sicura definizione. Un esempio di limiti certi è rappresentato da quelli relativi al rischio

idrogeologico, che sono definiti dall'autorità regionale competente e non sono autonomamente modificabili.

Questo tipo di scelte ha permesso di contenere la casistica tipologica della fattibilità, dovuta alla sovrapposizione e incrocio "meccanici" tra i poligoni rappresentativi di rischi differenti, spesso costruiti, all'origine, con insufficiente adattamento alla realtà geologico – morfologica del territorio.

È stato utilizzato lo stesso criterio anche per la definizione delle aree di fondovalle del Po esondabili per sormonto arginale o per rottura degli argini difensivi. Queste aree sono generalmente incluse nel limite di fascia C del PAI, ed ora nella area a pericolosità idraulica L del PGRA, ma tale limite non sempre coincide con limiti topografici reali, ed è tracciato con poca precisione. L'inserimento di questo elemento di pericolosità territoriale, che comporta un rischio relativamente basso per la scarsa probabilità di accadimento dell'evento generante, avrebbe comportato, se inserito con precisione nella cartografia, una ulteriore pesante suddivisione dei poligoni di fattibilità geologica.

La presenza di tale elemento di vulnerabilità è stata pertanto attribuita, dove non genera sottoclassi specifiche, agli interi poligoni già costruiti, anche se in alcuni vengono comprese anche porzioni di territorio esterne alla valle del Po o porzioni non già incluse nella Fascia C o nella classe L di pericolosità. La stessa procedura è stata adottata per rappresentare la ampia distribuzione di un fattore di pericolosità potenziale dovuto alle grandi trasformazioni urbane, del centro storico e delle aree produttive. Le fasce fluviali Pai, tracciate dall'organismo competente (Autorità di Bacino del Po) e recepite dalla Regione, salve le modifiche minori ammesse, da parte dei Comuni, sono gli unici strumenti attualmente chiaramente rappresentativi sia di una specifica pericolosità geologico – idraulica, sia di un vincolo ambientale correlato. Per questo sono riprodotte nelle Carte dei Vincoli, di Sintesi e della Fattibilità geologica.

I limiti delle Fasce fluviali A e B sono stati adattati ai luoghi, facendole coincidere, nei casi di evidente identità di valutazione, con i limiti degli Scenari PGRA e a percorrere il bordo degli argini principali, dove invece se ne discostavano senza motivo. Il limite della Fascia C attende ancora di essere decisamente aggiornato, correggendo le evidenti imprecisioni.

Diversamente dai limiti di pericolosità idraulica, ai vincoli esistenti a carico degli orli di scarpata, con funzione prevalentemente paesaggistica, delle aree umide, con ruolo anche naturalistico, e a quelli coincidenti con le fasce di rispetto del reticolo idrico, principale e minore (fasce di Polizia idraulica), non viene qui attribuito un evidente carattere di pericolosità geologica e dunque una evidenza nella Carta di Fattibilità geologica, come del resto previsto dalla normativa regionale.

Una ulteriore specifica considerazione va posta riguardo alla geometria dei poligoni di fattibilità geologica relativi alle Aree a rischio idrogeologico molto elevato o Zone I. I poligoni di questo elemento di pericolosità geologica sono forniti dalla Regione Lombardia e fanno riferimento a precise indicazioni normative. Non sono modificabili se non in seguito ad approfondimenti specifici effettuati ai sensi di direttive tecniche regionali, alle quali si fa riferimento nella descrizione dei vincoli di carattere geologico della Fattibilità e riprese nella normativa specifica per la sottoclasse di fattibilità geologica.

Nel caso di Cremona, i poligoni delle Aree a rischio idrogeologico molto elevato, che nella loro versione regionale originale interessavano alcune porzioni di territorio evidentemente non allagabili e si estendevano oltre i limiti arginali del Morbasco e di altri corsi d'acqua, sono state corrette a più riprese. Le principali modificazioni dei contorni e delle aree occupate sono comunque state subordinate, come previsto dalla norma regionale, alla esecuzione di studi idraulici e alla realizzazione di opere di mitigazione dei rischi. L'ultimo di tali aggiornamenti è seguito al recentissimo collaudo delle opere di potenziamento dello Scolmatore Quistra, già attivo nella funzione di intercettazione delle acque di piena del Naviglio Civico e del Fregalino e dirottamento delle stesse in Oglio, con conseguente ulteriore riduzione del rischio sulla parte nord di Cremona.

Le conseguenti modifiche della pericolosità idraulica sono state inserite nello Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico (r.r.7/2017) e sottoposte alla approvazione regionale.

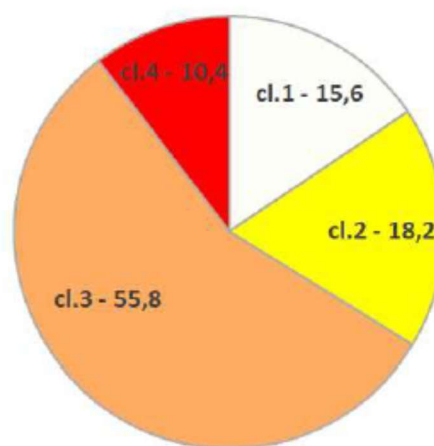
Per ogni sottoclasse di fattibilità geologica viene infine fornita l' "indicazione in merito alle indagini di approfondimento da effettuarsi prima degli eventuali interventi urbanistici ed alla loro estensione,

con specifico riferimento alla tipologia del fenomeno che ha determinato l'assegnazione della classe di fattibilità, alle opere di mitigazione del rischio da realizzarsi e alle prescrizioni per le tipologie costruttive riferite agli ambiti di pericolosità omogenea" (d.g.r. IX/2616/2011).

Le indicazioni, da intendersi come Norme Tecniche Geologiche (NTG), sono parte integrante della Normativa di PGT e sono da ritenere prevalenti, in caso di incertezze e contraddizioni, su altre norme del PGT relative al regime dei suoli e alla loro trasformabilità.

La tabella seguente sintetizza la ripartizione del territorio nelle quattro classi di fattibilità geologica previste dalla normativa:

CLASSI DI FATTIBILITA' GEOLOGICA	AREA KM ²	% TERRITORIO INTERESSATO
1	11,0	15,6
2	12,8	18,2
3	39,4	55,8
4	7,3	10,4
TOTALE	70,5	100,0

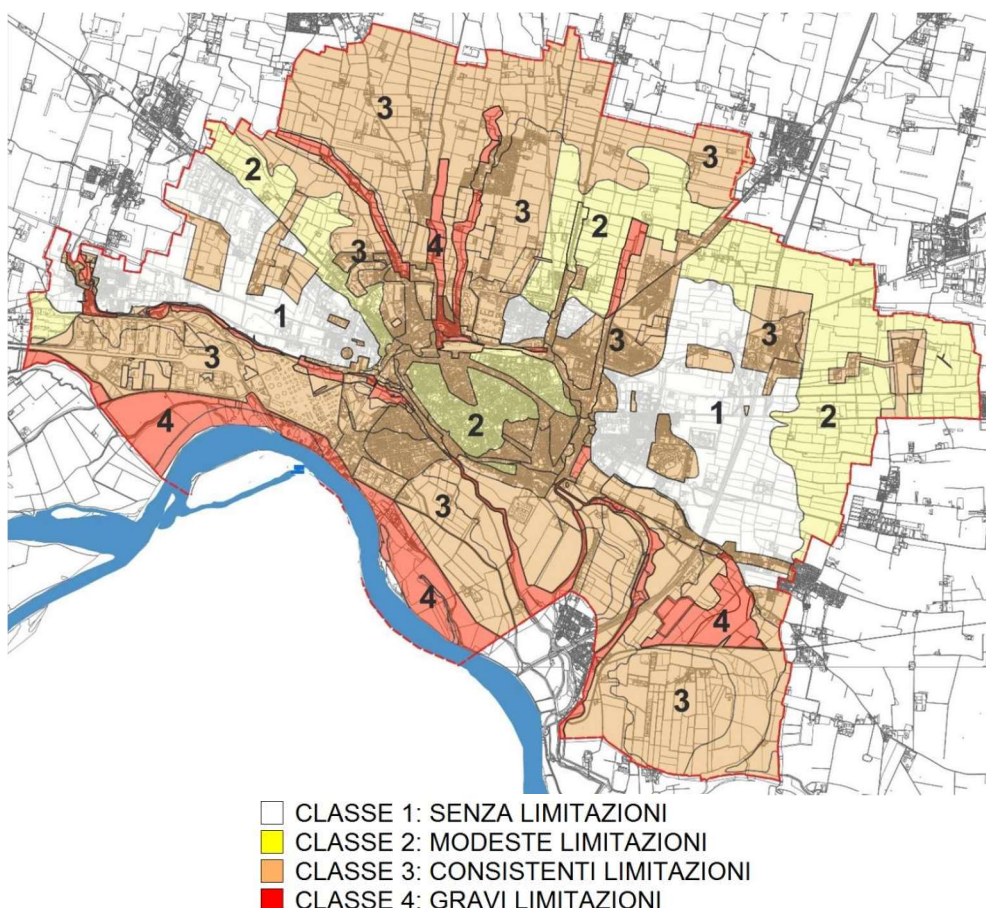


Ripartizione delle superfici del territorio di Cremona per classe di fattibilità geologica

La classe di fattibilità geologica più rappresentata è la 3 (55,8 % circa del territorio comunale, pari a oltre 39 km²). La superficie occupata dalla classe 2 vale circa 18 % del totale, con 12,8 km². Le altre classi, 1 e 4, presentano diffusioni del 10 e 16 %, pari a 17 km² totali.

La figura successiva rappresenta la distribuzione delle classi di fattibilità geologica sul territorio comunale, mentre la tabella descrive i caratteri delle sottoclassi di fattibilità e la loro incidenza sul territorio in valori assoluti e percentuali. Si consideri che i dati si riferiscono alla superficie delle sottoclassi quando il fattore di pericolosità indicato è determinante, ma non rappresentano l'estensione complessiva delle aree interessate da quel tipo specifico di limitazione. Ad esempio, la sottoclasse 3.6, estesa 6,35 km² rappresenta le aree dove il problema del rischio residuo da rottura arginale in valle Po è determinante nella definizione di sottoclasse, ma il rischio in questione è, in realtà presente su tutta l'estensione della valle, per 23,64 km².

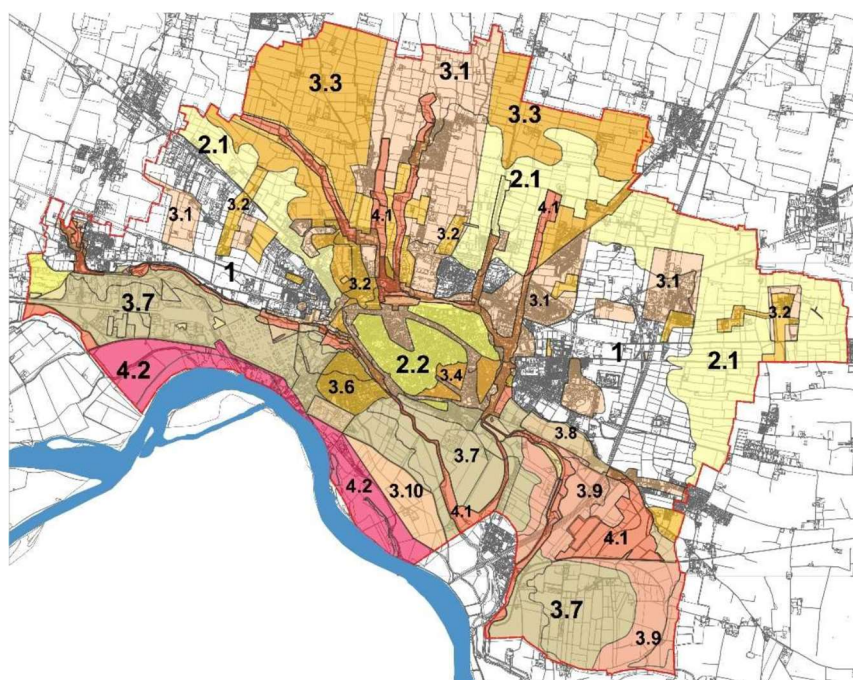
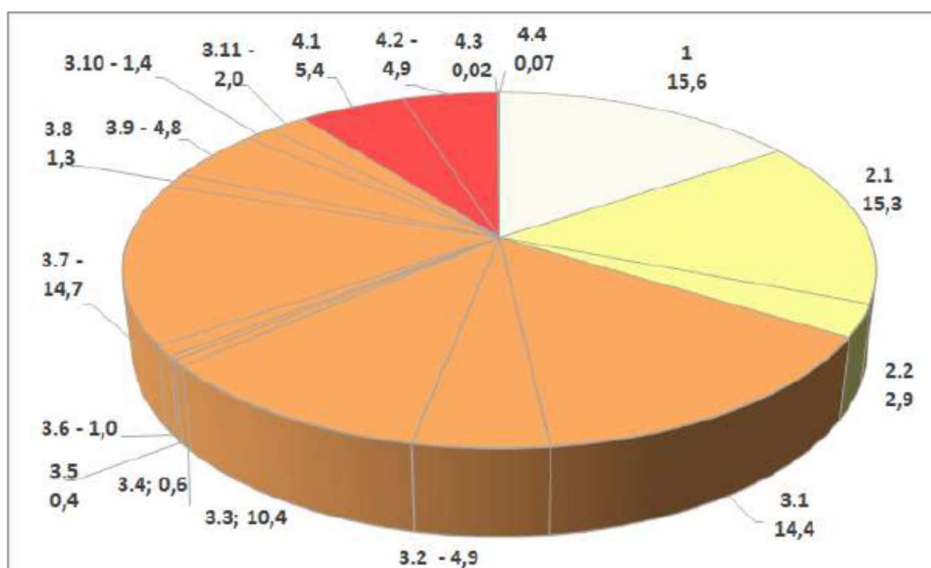
Naturalmente la somma delle aree complessivamente interessate da tutti i tipi di limitazioni produce un risultato di più volte superiore alla superficie territoriale di Cremona. I valori della estensione reale di ogni fattore di pericolosità sono indicati nella descrizione delle sottoclassi di fattibilità geologica e, in parte, nel paragrafo precedente "La sintesi degli elementi di vulnerabilità/pericolosità".



Rappresentazione schematica delle classi di fattibilità geologica

CLASSE	SOTTOCLASSE	FATTORE LIMITANTE	HA	%
1			1102	15,6
2	1	falda tra 3 e 5/7 m da p.c.	1077	15,3
2	2	forte trasformazione storica dei terreni	207	2,9
3	1	aree allagabili a pericolosità H1-2 e fattori concomitanti	1016	14,4
3	2	aree allagabili a pericolosità H3-H4	346	4,9
3	3	falda idrica poco profonda (<3 m)	735	10,4
3	4	caratteri geotecnici scadenti; terreni fini e/o organici	42	0,6
3	5	riempimenti e riporti a caratteri non noti; falda < 5 m	25	0,4
3	6	aree di valle fuori Fascia C PAI, allagabili solo per eventi eccezionali	68	1,0
3	7	aree in Fascia C del PAI a pericolosità idraulica H1-2	1034	14,7
3	8	aree in Fascia C del PAI a pericolosità idraulica H3 - H4	94	1,3
3	9	caratteri geotecnici scadenti con probabili sedimenti fini e organici	339	4,8
3	10	Fascia B del PAI co aree pericolosità M (reticolo principale PGRA)	98	1,4
3	11	Zone I PAI a pericolosità H1-H2, interne al perimetro del TUC	141	2,0
4	1	Zone I PAI esterne al TUC o interne ad esso e a pericolosità H3-H4	384	5,4
4	2	Fascia A del PAI e Scenario H su Reticolo Principale con pericolosità H4	343	4,9
4	3	aree umide/idriche (ristagno idrico, bodri, aree valenza naturalistica)	1	0,02
4	4	morfoscarpate con dislivelli superiori a 4 m e pendenza > 30%	5	0,07

Distribuzione areale (ettari) e in percento di territorio occupato delle sottoclassi di fattibilità geologica. I corrispondenti valori in Ha (tabella) rappresentano la superficie occupata dalle sottoclassi in cui la limitazione è il fattore determinante, ma non l'estensione complessiva delle aree in cui tale limitazione è presente



Rappresentazione semplificata delle Sottoclassi di Fattibilità geologica

Situazioni di particolare complicazione, per la compresenza di più fattori di pericolosità e per il forte dettaglio degli strati informativi utilizzati, si determinano soprattutto nelle aree di transizione (es. margini dei terrazzi e delle valli) e dove il territorio è interessato dalle aree definite “a rischio idraulico molto elevato” (Zone I).

L'esempio della figura seguente riguarda la valle del Morbasco a Cavatigozzi e ad est di questo abitato. La zona di margine del terrazzo della pianura e la valle del Morbasco, al suo piede, sono contemporaneamente interessate dalle Zone I Pai, da elementi di pericolosità connessi con la presenza di scarpate significative, da zone umide e ambiti allagabili. A questi elementi, ciascuno regolato da apposita normativa geologica, vanno poi sommati i vincoli geo-ambientali, paesistici e idraulici riportati nella Carta dei Vincoli.

4.1.5. La normativa della fattibilità geologica

Contenuti e utilizzazione

Le Norme geologiche di Piano riportano la normativa d'uso della carta di Fattibilità geologica e il richiamo alla normativa generale di carattere geologico vigente sul territorio.

In particolare, vengono riportate, per ciascuna delle sottoclassi di fattibilità geologica individuate nella Tavola 9, indicazioni in merito alle indagini di approfondimento da effettuarsi prima degli interventi urbanistici, con specifico riferimento alla situazione individuata per la sottoclasse specifica, considerando sia il fenomeno che la caratterizza dal punto di vista della vulnerabilità/pericolosità, sia le altre situazioni che non concorrono alla definizione della sottoclasse, ma che sono comunque presenti nell'area.

Vengono inoltre fornite indicazioni in merito alle opere di mitigazione del rischio da realizzarsi e alle prescrizioni per le tipologie costruttive.

Queste Norme devono essere recepite integralmente dal Piano delle Regole e dal Documento di Piano e risultano prevalenti rispetto ad ogni altra norma di Piano non coordinata.

Le indagini e gli approfondimenti prescritti nelle Norme Geologiche relative a ciascuna delle Classi e Sottoclassi di fattibilità geologica ottenute dalla distribuzione delle pericolosità/vulnerabilità geologiche del territorio di Cremona devono essere realizzati prima della progettazione degli interventi, peraltro quando questi siano comunque non esclusi, in quanto propedeutici alla pianificazione dell'intervento e alla progettazione stessa.

Copia delle indagini effettuate e della relazione geologica di supporto devono essere consegnate, congiuntamente alla restante documentazione, in sede di presentazione dei Piani attuativi (l.r. 12/05, art 14) o in sede di richiesta del permesso di costruire (l.r.12/05 art.33 e seguenti).

Le indagini e gli approfondimenti devono esplorare l'area interessata dall'intervento ed un suo intorno sufficientemente esteso, determinati e motivati, ove non specificato nelle norme seguenti, dal professionista responsabile delle indagini geologiche, in funzione del o dei fenomeni che definiscono l'attribuzione dell'area ad una classe e sottoclasse di fattibilità geologica. Nella definizione dell'estensione dell'area indagata deve essere tenuta in considerazione la presenza di eventuali altri fattori secondari non espressi nella sottoclasse, ma descritti nella documentazione di analisi dello Studio della componente geologica, riportata nel DdP, oppure ricavabili dall'analisi di dettaglio dell'area attraverso rilevamenti specifici e/o informazioni anche non contenute nello Studio Geologico.

Non è ritenuto opportuno, al fine di identificare correttamente il rischio reale esistente su un'area, riferirsi esclusivamente a prove e indagini effettuate in aree analoghe; contestualmente si auspica che i risultati delle prove e indagini effettuate sul territorio possano essere inserite in apposita raccolta/banca dati comunale e messe a disposizione dei tecnici e dei professionisti al fine di avere una conoscenza organica e il più possibile esaustiva del territorio e del suo sottosuolo.

I dati relativi al sottosuolo, in parte ricavabili anche dalla Banca Dati Geologica Sottosuolo, realizzata da Regione Lombardia e disponibile in rete (Geoportale), dovrebbero costituire la base conoscitiva da utilizzare per gli studi geologici destinati alla pianificazione urbanistica, nonché per la definizione del "Sistema geoterritoriale", quale parte degli "Elementi costitutivi" del PUGSS (r.r. 6/2010).

Norme di carattere generale

Le Norme tecniche per le costruzioni Per quanto riguarda le normative di riferimento generali per le prove e le indagini da effettuare sui terreni di fondazione o comunque interessati da interventi di trasformazione, si deve fare riferimento alle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, approvate con DM il 20/2/2018 in vigore dal marzo 2019..

Le indagini e gli approfondimenti indicati nelle Norme Tecniche sono comunque sempre da effettuarsi, indipendentemente dalla classe di fattibilità geologica nella quale ricade l'area di intervento.

La legge regionale 4/2016 e l'invarianza idraulica

La Legge regionale n.4 del 15 marzo 2016, legge regionale sulla difesa del suolo, si occupa di "prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e gestione dei corsi d'acqua".

La legge disciplina le attività di competenza della Regione Lombardia relativamente alla difesa del suolo e alla gestione dei corsi d'acqua e del demanio idrico, definendo gli strumenti utili alla attuazione di tali obiettivi.

La norma regola molte materie, per alcune delle quali si prevede la predisposizione di specifiche disposizioni attuative, nessuna delle quali giunta, al momento, alla approvazione, In particolare:

- la gestione coordinata del reticolo idrico minore, di competenza comunale, e dei reticoli principale e consortile;
- il rispetto dell'invarianza idraulica, dell'invarianza idrologica e del drenaggio urbano Sostenibile
- le attività di polizia idraulica nel demanio idrico fluviale
- la manutenzione continuata e diffusa del territorio, dei corsi d'acqua, delle opere di difesa del suolo, delle strutture e dei sistemi agroforestali di difesa del suolo
- il ripristino delle condizioni di maggiore naturalità dei corsi d'acqua, recupero delle aree di pertinenza idraulica e riqualificazione fluviale
- il riordino delle competenze sulla navigazione interna delle acque
- le nuove competenze in tema di difesa del suolo per i Consorzi di bonifica e irrigazione.

In particolare, si possono segnalare alcuni aspetti significativi anche per le attività di competenza comunale.

L'art. 5 apporta integrazioni alla l.r.1/2000 (sistema delle autonomie) con il coordinamento tra gestori del reticolo idrico, ampliando la possibilità di delega ad enti sovracomunali rappresentativi, compresi i parchi, anche delle funzioni di concessione e applicazione dei canoni di polizia idraulica.

Inoltre si richiede che le autorità idrauliche competenti sui vari reticoli, quindi anche il Comune, per la propria parte, "gestiscano in modo coordinato le attività di polizia idraulica" in relazione al rilascio di nulla osta idraulici (che riguardano attività nelle fasce di rispetto o in demanio idrico in forma temporanea e/o opere radenti che non modificano il regime idraulico). Prima del rilascio del nulla osta, l'autorità deve avvertire la omologa di valle e attenderne il parere, se espresso entro 15 gg. E' necessaria, dunque, una chiara presa di coscienza del ruolo comunale, attivo e informato, di gestore della polizia idraulica.

L'art.7, tratta della "invarianza idraulica e idrologica (I.I.I.) e del drenaggio urbano sostenibile". I principi base integrano, con l'art.58bis, la legge 12/2005 e s.m.l. La norma prescrive che i principi della I.I.I. e del drenaggio sostenibile vengano recepiti negli strumenti urbanistici e

nel regolamento edilizio. In questo caso, entro 6 mesi dalla entrata in vigore del relativo Regolamento Regionale di attuazione. I principi della norma si applicano a tutti gli interventi che comportano riduzioni di permeabilità del suolo. Si prevede anche che si individuino le strutture necessarie al rispetto dell'I.I.I. nel PdS anche per le aree già urbanizzate.

L'art.10 conferma il divieto di nuove costruzioni fino a 10 m, o oltre, dalle sponde o dalla base degli argini dei corsi d'acqua. Nel caso di interferenze con canali di consorzi di bonifica, la distanza di 5- 10 m può essere computata come "area per attrezzature pubbliche e di interesse pubblico generale ai sensi dell'art. 9 della l.r.12/2005" e "possono acquisire valenza di corridoi ecologici".

Con l'art. 11 si dettano le procedure da seguire nel caso di opere esistenti nelle fasce di rispetto dei corpi idrici, rimanendo sempre escluso il demanio idrico vero e proprio, rappresentato dall'alveo, dalle sponde e da eventuali argini.

Sinteticamente, si richiede la sola demolizione senza ricostruzione per casi con rischio idraulico elevato o verifica di compatibilità idraulica negativa. Se l'opera è dotata di titolo legittimante, sono ammessi manutenzione e restauro senza aumento di volume e carico insediativo, oltre che con inserimento della stessa nel Piano di Protezione Civile.

Per i casi con verifica idraulica positiva e con o senza titolo edilizio legittimante, sono ammessi manutenzione e restauro o risanamento, senza aumento di superficie o volume e aumento del carico insediativo.

La norma regola poi la gestione dei casi con opere e occupazioni del demanio fluviale senza concessione o con concessione scaduta (art.12) e le procedure per gli scarichi in corso d'acqua (art. 14). Agli artt. 16 e 17 si introducono maggiori possibilità di fruizione e uso plurimo delle alzaie e argini e delle fasce di rispetto dei corsi d'acqua.

Riguardo alla "Manutenzione delle opere di difesa del suolo" (art. 19) la legge 4 riprende un tema molto delicato, anche per i centri abitati. Cioè che sono a carico dei proprietari e dei frontisti le realizzazioni e manutenzioni delle opere di difesa dei propri beni lungo i corpi idrici (c.i.). Si tratta di un aspetto non sempre di agevole definizione, riguardo a cosa siano le opere di difesa "di beni di proprietà" e cosa "la manutenzione delle opere di difesa del suolo necessarie a garantire la mitigazione del rischio idrogeologico, al fine di difendere prioritariamente i centri abitati e le infrastrutture strategiche" (art.19 comma 1), di iniziativa regionale.

L'art.20 tratta della manutenzione degli alvei del reticolo idrico, attività di interesse del comune, in particolare in un caso come quello di Cremona. Gli interventi sono infatti rivolti alla sicurezza idraulica ed anche alla riqualificazione naturalistica degli stessi e la loro realizzazione, in mancanza di costruzioni e opere permanenti, non è più soggetta ad autorizzazione paesaggistica. Quest'ultima disposizione risulta poi ampiamente confermata dal successivo d.p.r. n.31 del 13/02/2017. Sul tema della gestione della vegetazione negli alvei e nelle fasce di rispetto dei c.i., si è in attesa di un secondo importante atto regolamentare specifico.

Infine da rilevare che l'art.24 stabilisce i criteri del processo di accatastamento delle opere di difesa del suolo di competenza regionale. Divengono demanio statale le opere il reticolo idrico principale e minore comunale, qui non esistente; mentre appartengono al demanio regionale quelle afferenti al reticolo consortile.

Il regolamento regionale di attuazione dell'art.7 della l.r.4, definitivamente approvato in data

20/11/2017 dalla Giunta Regionale, si occupa, come visto in precedenza, della buona gestione delle acque scolanti, escluse quelle sottoposte alle disposizioni del regolamento regionale 4/2006, come acque di “prima pioggia”.

Esso stabilisce concrete misure di invarianza idraulica e idrologica destinate a “compensare interventi comportanti una riduzione della permeabilità del suolo”. Il testo del regolamento specifica che le riduzioni di permeabilità del suolo sono da calcolare in rapporto alle condizioni preurbanizzazione.

Uguualmente le misure da adottare si calcolano con riferimento alla “superficie interessata dall'intervento comportante una riduzione della permeabilità” rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione.

Sono soggette al regolamento le acque meteoriche provenienti da superfici scolanti non suscettibili di inquinamento, e le acque di seconda pioggia.

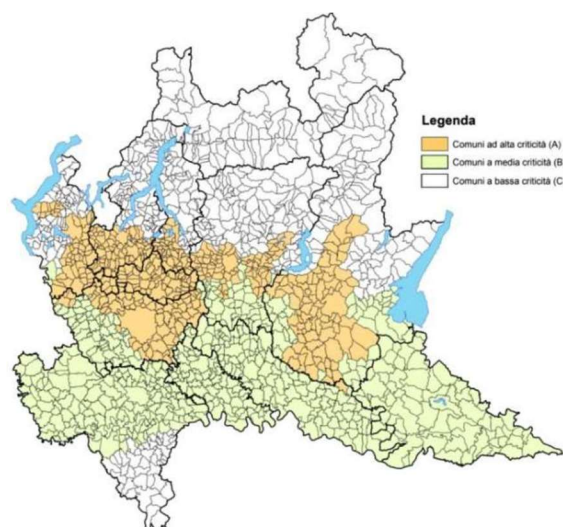
Di seguito si riassumono le principali prescrizioni e indicazioni tecniche previsti, dal testo del regolamento appena approvato. Da esso sono tratti i principi base di gestione delle acque che sono da considerare come generale indirizzo normativo applicabile, indistintamente, a ciascuna delle classi e sottoclassi di fattibilità geologica.

Nel Regolamento Edilizio si dovrà specificare quanto previsto all'Art.6 per gli interventi “soggetti a permesso di costruire, segnalazione certificata di inizio attività e comunicazione di inizio lavori”; cioè che occorre anche un progetto di invarianza Idraulica e Idrologica redatto da “tecnico abilitato, qualificato e di esperienza nell'esecuzione di stime idrologiche e calcoli idraulici”, corredato dalla istanza di concessione allo scarico in acque superficiali presentata alla autorità idraulica, richiesta di allacciamento per eventuale scarico in fognatura o accordo privato per scarico in altra rete. In caso di variante alle opere con modifica di parametri significativi, il progetto deve essere adeguato e ripresentato, così come la richiesta di concessione, insieme con l'altra documentazione urbanistica ed edilizia. Per la segnalazione certificata ai fini della richiesta di Agibilità occorre la dichiarazione di conformità delle opere per rispetto dei limiti di portata allo scarico e il collaudo, con le certificazioni previste al punto 5 dell'art.6. Gli equipaggiamenti presenti allo scarico devono essere ispezionabili da parte dell'autorità idraulica o del Servizio Idrico Integrato (SII); queste procedure valgono anche per le infrastrutture stradali e loro pertinenze (Vedi art.6 comma 6 punto c).

In sostanza la norma stabilisce limiti quantitativi allo scarico in corpi idrici, fognatura e suolo e criteri di calcolo differenziati in relazione al grado di impermeabilizzazione dei suoli, alle condizioni idrogeologiche al contorno e in base al grado di criticità idraulica dei bacini recettori, stabilito in tre categorie a criticità decrescente A, B e C (art.7 e All.B)

Sulla base di questa classificazione, il territorio di Cremona (comuni “ricadenti, anche parzialmente, all'interno dei comprensori di bonifica e irrigazione”) è considerato “a media criticità idraulica” (Aree B). Tuttavia “5. Indipendentemente dall'ubicazione territoriale, sono assoggettate ai limiti indicati nel presente regolamento per le aree A di cui al comma 3, anche le aree lombarde inserite nei PGT comunali come ambiti di trasformazione o anche come piani attuativi previsti nel piano delle regole” (art.7 comma 5)

I pertinenti valori della portata specifica massima scaricabile nei recettori sono determinati con riferimento, come visto in precedenza, a situazioni precedenti l'urbanizzazione e tengono conto delle superfici interessate dall'intervento che riduce o ha ridotto la permeabilità originaria.



Cartografia degli ambiti a diversa criticità idraulica (All. B Regolamento)

L'art. 8 comma 1 contiene le indicazioni seguenti relative alle portate scaricabili:

- | |
|---|
| <p>a) per le aree A di cui al comma 3 dell'articolo 7: 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;</p> <p>b) per le aree B di cui al comma 3 dell'articolo 7: 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;</p> <p>c) per le aree C di cui al comma 3 dell'articolo 7: 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento.</p> |
|---|

Portate massime ammissibili nelle aree a diversa criticità

Il controllo delle acque pluviali è ottenuto tramite misure preventive di evapotraspirazione, infiltrazione, laminazione diffusa e/o centralizzata, riuso; se insufficienti, lo scarico sarà comunque da prevedersi a valle degli invasi di laminazione dimensionati per il rispetto delle portate massime previste ammissibili.

Per le aree già edificate e fognate, si richiedono interventi di riduzione delle portate degli scaricatori di piena, da contenersi comunque entro il valore di 40 l/s*Ha di superficie scolante impermeabile, già oggi vigenti.

La classificazione degli interventi richiedenti differenti misure di II (Invarianza Idraulica) in funzione della impermeabilizzazione prodotta e con calcoli diversi a seconda dell'effetto potenziale dell'intervento e del grado di criticità del territorio, è sintetizzata nella tabella seguente (art. 9).

Nel caso di Cremona sono da utilizzare i metodi di calcolo della colonna A,B. differenziati in relazione alla "classe di intervento" (in Art.11).

CLASSE DI INTERVENTO		SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO	
				AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
				Aree A, B	Aree C
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	≤ 0,01 ha (≤ 100 mq)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	da > 0,01 a ≤ 0,1 ha (≤ 1.000 mq)	≤ 0,4	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
2	Impermeabilizzazione potenziale media	da > 0,01 a ≤ 0,1 ha (≤ 1.000 mq)	> 0,4	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11, comma 2, lettera d)	Requisiti minimi articolo 12 comma 2
		da > 0,1 a ≤ 1 ha (da > 1.000 a ≤ 10.000 mq)	qualsiasi		
		da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	≤ 0,4		
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	> 0,4	Procedura dettagliata (vedi articolo 11, comma 2, lettera d)	
		> 10 ha (> 100.000 mq)	qualsiasi		

Classificazione degli interventi

Sono dettagliati all'Art. 10 i contenuti della relazione del Progetto di Invarianza Idraulica e Idrologica, comprendenti relazione, calcoli, documentazione, piano di manutenzione e asseverazione del professionista.

Secondo l'Art.12, nel caso di piccoli interventi (< 100 m²) e di adozione di uno scarico nel suolo o primo sottosuolo o in uno degli 8 principali corsi d'acqua della Regione (nel Po, nello specifico), non sono imposti limiti di portata e non è necessario il progetto di I.I.I. In questi casi si può anche scegliere di adottare un requisito minimo dimensionale della laminazione (400 m³/Ha di superficie scolante impermeabile dell'intervento) corredato da un progetto di I.I. semplificato (Art.10 comma 2).

All'Art. 13, il Regolamento aggiunge indicazioni relative alle caratteristiche del Piano di manutenzione degli interventi di I.I.I. progettati.

Inoltre, con l'Art.14 si dettano "Modalità di integrazione tra pianificazione urbanistica e previsioni del piano d'ambito ...". Sulla base di queste, i comuni in aree B, a media criticità, devono redigere lo "Studio comunale di gestione del rischio idraulico" (art.10.2) o, nelle more della redazione dello stesso, un "Documento semplificato del rischio idraulico comunale". Quest'ultimo entro 9 mesi dall'entrata in vigore del Regolamento (entro agosto 2018).

I documenti rappresentano le condizioni di rischio e descrivono le misure strutturali e non strutturali

da adottare. Gli esiti degli stessi sono recepiti nel PGT. Le aree allagabili, come specificate nell'Art.14.5a sono inserite nello Studio geologico del PGT, mentre le misure strutturali nel Piano dei Servizi (14.5.b).

Relativamente a questi compiti, il Comune di Cremona, già in possesso di uno Studio semplificato del rischio idraulico, approvato nel 2019 e aggiornato nel 2020, ha completato (Studio Telò May Fly 2023) la stesura di una nuova analisi idraulica e ha approvato con d.c.c. del 27/4/2023 lo Studio comunale di Gestione del Rischio Idraulico (ScGRI), richiamato ripetutamente in precedenza nella presente relazione.

I commi 7 e 8 dell'Art.14 del Regolamento specificano i contenuti dello Studio comunale che prevede, come avvenuto nel caso in esame, la mappatura dei ricettori, delle aree soggette ad

allagamento e delle aree vulnerabili dal punto di vista idraulico, ricavate dagli studi geologici per il PGT e dal Piano Gestione Rischio Alluvioni. Inoltre prevede l'indicazione delle misure strutturali e non strutturali di I.I. e l'individuazione delle aree necessarie alla attuazione delle misure anche per zone già urbanizzate, con indicazioni tipologiche.

Per interventi e misure si rimanda agli elaborati originali dello ScGRI.

Il Programma di Tutela e Uso delle Acque 2017 (PTUA)

Il PTUA, parte del Piano di Tutela delle Acque, rappresenta lo strumento di programmazione regionale del Piano di Gestione del distretto idrografico del Po (PdGPo), aggiornato al 2016 dalla Autorità di Bacino. Esso sostituisce il PTUA 2006 e "dettaglia le informazioni contenute nel relativo programma di misure". E' stato approvato con d.g.r. 31/7/2017 n.6990.

I documenti da cui, in prevalenza, sono ricavate le note seguenti sono quelli di natura più operativa e prescrittiva, cioè Le Norme Tecniche di Attuazione (NTA) e Le Misure di Piano.

Riguardo alle NTA si veda l'art.3 comma 1, dove si afferma che le prescrizioni del PTUA "hanno efficacia immediatamente vincolante per le amministrazioni e gli enti pubblici territoriali" e che entro 6 mesi dalla sua approvazione (31/1/2018), dovevano essere attivate le procedure per adeguare ai suoi obiettivi gli strumenti di pianificazione ambientale, urbanistica e territoriale.

Gli obiettivi del PTUA sono di carattere ambientale, rivolti prioritariamente alla tutela qualitativa e quantitativa dei corpi idrici. Ne sono coinvolti soprattutto i gestori del servizio idrico, gli enti erogatori di concessioni idriche, gli enti di programmazione regionale nei settori agricolo e della tutela ambientale (Parchi e altre aree di tutela). All'art.30 si prevedono strumenti di integrazione tra gli obiettivi del PTUA e quelli per la gestione del rischio idrogeologico, per esempio con la adozione di approcci a scala di bacino/sottobacino idrografico.

All'art.46, le NTA rinnovano il proposito, già enunciato con la l.r.26/2003, di aggiornamento regolamentare della disciplina relativa alle aree di salvaguardia delle captazioni idropotabili; materia tuttora regolata da norme diverse, non sempre concordanti, e di diretto interesse dei Comuni a cui spettano molti degli interventi necessari all'adeguamento delle salvaguardie e il recepimento delle stesse negli strumenti urbanistici.

Infine il Capo X tratta della "integrazione con la pianificazione territoriale e urbanistica". La Regione dovrebbe predisporre anche apposite linee guida per "garantire un maggior coordinamento tra gli strumenti previsti dalla l.r.12/05 e gli obiettivi del PTUA".

Si prescrive che si tenga conto nello sviluppo urbanistico delle esigenze del servizio idrico e che, comunque, piani e progetti siano sottoposti alla valutazione dell'Ufficio d'Ambito.

Riguardo al tema del drenaggio urbano e dell'invarianza idraulica, le NTA si richiamano alla legge regionale 4/2016 e al regolamento 2017 successivamente aggiornato, introducendo tuttavia un obbligo transitorio di adeguamento delle portate di scarico nei recettori agli standard già introdotti dal precedente Piano e per Cremona confermati dal Regolamento "Invarianza": cioè 20 l/s*Ha di superficie scolante impermeabile, per nuovi insediamenti, e 40 l/s*Ha per le aree già urbanizzate.

Nel Piano dei Servizi, visto il Piano d'Ambito, il Comune "individua le aree da destinare alla realizzazione degli interventi di laminazione delle portate degli scarichi di sfioratori di piena delle reti fognarie unitarie o di reti pubbliche di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento, necessari a garantire il rispetto delle portate limite allo scarico previste". La Giunta Regionale dovrebbe anche provvedere ad approvare apposite linee guida per l'implementazione

dell'invarianza idraulica, come definita da Regolamento Regionale approvato, negli strumenti urbanistici e nei regolamenti edilizi.

In relazione ai contenuti generali del PTUA e a quelli accennati delle NTA, si possono anche richiamare le Misure di Piano del PTUA stesso, rappresentate dalla raccolta di 73 schede sintetiche, relative a approfondimenti conoscitivi, progetti, applicazioni di linee guida, adeguamenti e discipline diverse, ecc.

Si richiamano solo alcune di queste misure, quando di maggiore interesse per i Comuni o quando questi vengono citati tra i responsabili della attuazione:

Scheda N.17 Misura KTM06-P4-a019 Definizione di una rete ecologica di distretto attraverso l'integrazione delle reti ecologiche esistenti.

Scheda N.33 Misura KTM13-P1-a044 Disciplina per la definizione e gestione delle aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano.

Scheda N.58 Misura KTM21-P1-a098 Disciplina e trattamento delle acque di prima pioggia in ambito urbano e industriale e delle acque di sfioro delle reti fognarie miste.

Scheda N.59 Misura KTM21-P1-b099 Disciplina e indirizzi per la gestione del drenaggio urbano.

Scheda N.60 Misura KTM21-P1-b099.1 Approvazione e attuazione norme sull'invarianza idraulica e idrologica (di seguito il testo riassuntivo degli obiettivi del regolamento, richiamati dalla Misura)

Tale regolamento dovrà essere recepito nei regolamenti edilizi comunali e definirà tra l'altro:

- a) ambiti territoriali di applicazione differenziati in funzione del grado di impermeabilizzazione dei suoli, delle condizioni idrogeologiche delle aree e del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori;
- b) il valore massimo della portata meteorica scaricabile nei ricettori per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica nei diversi ambiti territoriali individuati;
- c) modalità di integrazione tra pianificazione urbanistica comunale e previsioni del piano d'ambito di cui all'articolo 48, comma 2, lettera b), della l.r. 26/2003, nonché tra le disposizioni del regolamento di cui al presente comma e la normativa in materia di scarichi di cui all'articolo 52, comma 1, della stessa l.r. 26/2003, al fine del conseguimento degli obiettivi di invarianza idraulica e idrologica;
- d) misure differenziate per le aree di nuova edificazione e per quelle già edificate, anche ai fini dell'individuazione delle infrastrutture pubbliche di cui al piano dei servizi;
- e) indicazioni tecniche costruttive ed esempi di buone pratiche di gestione delle acque meteoriche in ambito urbano;
- f) gli opportuni meccanismi di incentivazione edilizia e urbanistica anche ai sensi dell'articolo 4, comma 9, della legge regionale 28 novembre 2014, n. 31 (Disposizioni per la riduzione del consumo di suolo e per la riqualificazione del suolo degradato), attraverso i quali i comuni possono promuovere l'applicazione dei principi della invarianza idraulica o idrologica, nonché del drenaggio urbano sostenibile;
- g) la possibilità per i comuni di prevedere la monetizzazione come alternativa alla diretta realizzazione per gli interventi di cui al comma 2 previsti in ambiti urbani caratterizzati da particolari condizioni urbanistiche o idrogeologiche come specificato nel regolamento regionale di cui al presente comma, in ragione delle quali sia dimostrata l'impossibilità a ottemperare ai principi di invarianza direttamente nelle aree oggetto d'intervento. Il valore della monetizzazione è pari al volume d'acqua, in metri cubi, che è necessario trattenere per il rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica calcolato secondo quanto previsto dal regolament

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

Il testo illustrativo seguente è integrato da stralci del testo della d.g.r. X/6738/2017 relativa alle "Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del piano di gestione dei rischi di alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza". Al testo integrale della delibera regionale si rimanda per tutti i dettagli e i chiarimenti relativi a prescrizioni e

procedure da adottare da parte dei vari soggetti, compresi i Comuni, per l'adeguamento degli strumenti di pianificazione e programmazione al PGRA

“Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), predisposto in attuazione del d.lgs. 49/2010 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE (cosiddetta “Direttiva Alluvioni”), è stato adottato con deliberazione 17 dicembre 2015 n. 4, approvato con Deliberazione 3 marzo 2016, n. 2 dal Comitato Istituzionale dell’Autorità di bacino del fiume Po e successivamente con d.p.c.m. 27 ottobre 2016 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 30 del 6 febbraio 2017)”.

Successivamente è stata completata la prima revisione del Piano (2022-2027), approvata poi in data 29/12/2020. Attualmente, come già descritto in precedenza, sono stati completati anche nuovi studi per l’“Aggiornamento delle mappe delle aree allagabili complessive” nelle APSFR distrettuali arginate. E’ coinvolto anche il tratto cremonese del Po dove si prevede di ridefinire, ampliandolo, il limite delle aree potenzialmente coinvolte da eventi alluvionali eccezionali che prevedano rottura o sormonto degli argini.

In generale, il PGRA ha delimitato le aree allagabili in base a 3 classi di pericolosità idraulica e 3 o 4 classi di rischio, definite sulla base dell’incrocio della pericolosità con il danno potenziale, ricavato a sua volta dal tipo e valore del bene esposto per la sua vulnerabilità.

Le aree allagabili si riferiscono ai seguenti ambiti territoriali:

Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP); Reticolo secondario collinare e montano (RSCM); Reticolo secondario di pianura naturale e artificiale (RSP); Aree costiere lacuali (ACL).”

Gli scenari di pericolosità sono così descritti:

- aree P3 (H nella cartografia), o aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti;
- aree P2 (M nella cartografia), o aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti;
- aree P1 (L nella cartografia), o aree potenzialmente interessate da alluvioni rare;”

Le mappe di rischio utilizzano invece 4 gradi di rischio crescente (R1 - rischio moderato o nullo, R2 -rischio medio, R3 - rischio elevato, R4 - rischio molto elevato), nell’ambito RP, e 3 livelli (R1, R2, R3) nell’ambito RSP.

Con la successiva proposta di Variante alle norme PAI (Titolo V NdA), definitivamente adottata con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 5 del 7 dicembre 2016 (GU – S.G.n. 50 - del 1 marzo 2017), l’Autorità di Bacino ha introdotto, tra le misure di prevenzione previste nel PGRA quella di associare, alle aree allagabili del PGRA, una idonea normativa d’uso del territorio, coerente con quella già presente nel PAI. Contemporaneamente ha disposto l’introduzione di misure di salvaguardia da applicare alle aree allagabili in attesa della approvazione finale della Variante al PAI.

Su questa materia, è intervenuta la Regione Lombardia con indicazioni di chiarimento e con la citata d.g.r. 6738/2017 che contiene “Disposizioni integrative rispetto a quelle contenute nella d.g.r. ix /2616/2011 relative all’attuazione della variante normativa al PAI nel settore urbanistico alla scala comunale” e che sostituisce in toto le misure di salvaguardia di cui sopra.

La delibera precisa i compiti degli enti locali e l’iter tecnico/amministrativo da seguire per adeguare gli strumenti di pianificazione urbanistica e dell’emergenza, al PGRA e al disposto della Variante PAI; tenuto conto dell’Ambito Territoriale di Riferimento e della esistenza o meno, sul singolo corso d’acqua, della precedente pianificazione di bacino, con delimitazione delle Fasce Fluviali.

Sinteticamente si ricorda che in entrambi gli ambiti di interesse “Reticolo principale di pianura e di fondovalle” (RP), interessato dalla delimitazione delle fasce fluviali, e “Reticolo secondario di pianura naturale e artificiale”(RSP) :

- a) nelle aree interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H), si applicano le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia A dalle norme di cui al “Titolo II – Norme per le fasce fluviali”, delle Norme di Attuazione (N.d.A.) del PAI (art. 29);
- b) nelle aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M), si applicano le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia B di cui all’art. 30 delle NdA del PAI c) nelle aree interessate da alluvioni rare (aree P1/L), si applicano le disposizioni previste per la fascia C di cui all’art. 31 delle NdA. del PAI”.

In realtà, la costruzione delle mappe di pericolosità e rischio delle aree di pianura, su reticolo secondario (RSP), ha utilizzato due sole categorie di pericolosità, la P2/M e la P3/H, e i tre livelli di rischio di cui sopra (Cap.7, par.7.3.1 fig.7.20). Pertanto, nelle aree della pianura, il massimo livello di rischio è R3. In queste, oltre a quelle a rischio R4 facenti capo al reticolo principale (RP), e comunque nelle aree già edificate al 2012 (verifica su Ortofoto AGEA 2015), “i Comuni sono tenuti a effettuare una valutazione dettagliata delle condizioni di pericolosità e rischio locali” con le metodologie dell’All. 4 d.g.r.2616/2011.

Nelle aree RSP, il Comune può svolgere “valutazioni preliminari sulla base degli eventi alluvionali più significativi”, anche relative ad altezze e velocità dell’acqua. In assenza anche della valutazione preliminare e in attesa della valutazione dettagliata, il Comune può applicare le norme di fascia A e B alle aree P3/H e P2/M, oppure richiedere, anche in questo caso, uno studio di compatibilità idraulica basato sui dati PGRA.

Rispetto alla classificazione di Fattibilità geologica, mentre non ci sono dubbi riguardo alla normativa da applicare alle fasce PAI e alle equipollenti aree a diversa pericolosità idraulica del PGRA nelle aree dell’ambito RP, nell’ambito di pianura RSP, sono proposte norme differenziate per i reticoli idrici naturali e per quelli regolati/consortili, che interessano il territorio di Cremona.

Reticolo “consortile” (dgr 6738/2027 par.3.3.3):

“omissis” ..., “per le aree classificate a pericolosità P3/H e P2/M sul reticolo consortile, si ritiene che sussistano consistenti limitazioni all’utilizzo per scopi edificatori e/o alla modifica di destinazione d’uso per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa. Sono pertanto da applicare le limitazioni relative alla classe 3 di fattibilità geologica. “

Altre indicazioni specifiche per l’ambito RSP sono fornite riguardo agli interventi urbanistici ed edilizi:

“Reticolo naturale e reticolo consortile – disposizioni comuni

Entro le aree P3/H e P2/M, laddove negli strumenti urbanistici non siano già vigenti norme equivalenti, o fino a quando il Comune non realizzi uno studio di approfondimento al livello locale, secondo le indicazioni fornite al successivo paragrafo 3.3.4. “Procedure di adeguamento degli strumenti urbanistici comunali” è necessario:

- *subordinare gli eventuali interventi edilizi alla realizzazione di uno studio di compatibilità idraulica, che l’Amministrazione comunale è tenuta ad acquisire in sede di rilascio del titolo edilizio. 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 espo-*

sizione locali. Detto studio può essere omesso per gli interventi edilizi che non modificano il regime idraulico dell'area allagabile, accompagnando il progetto da opportuna asseverazione del progettista (es. recupero di sottotetti, interventi edilizi a quote di sicurezza);

- -garantire l'applicazione di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare e non peggiorare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio; - vietare la realizzazione di piani interrati o seminterrati non dotati di sistemi di auto protezione e idonei accorgimenti edilizi;

- nei piani interrati o seminterrati, dotati di sistemi di auto protezione e idonei accorgimenti edilizi, - dimensionati sulla base degli esiti dello studio compatibilità idraulica, vietare un uso che preveda la presenza continuativa di persone;

- progettare e realizzare le trasformazioni consentite con modalità compatibili, senza danni significativi, con la sommersione periodica;

- progettare gli interventi in modo da favorire il deflusso/infiltrazione delle acque di esondazione, - evitando interventi che ne comportino l'accumulo, ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti".

Nel caso del Comune di Cremona, si può considerare che la recente conclusione dello studio idraulico propedeutico alla redazione dello ScGRI, e quest'ultimo strumento stesso, forniscano un quadro più avanzato della distribuzione dei livelli di pericolosità idraulica, sia nelle aree del Reticolo Secondario di Pianura, sia in quelle del Reticolo Principale, pur nella necessità di ulteriori fasi di approfondimento e completamento. Le pericolosità idrauliche valutate con gli strumenti dell'All.4 della d.g.r. 2616/2011, costituiscono lo strumento ultimo di giudizio per l'applicazione delle misure di salvaguardia e per la normativa geologica e urbanistica.

Riguardo al Reticolo Principale, si vedano, di seguito, le norme da applicare alle Fasce Fluviali PAI (NdA PAI) e, a seguito della adozione della Variante PAI 2016 e della d.g.r.6738/2017, anche alle aree a diversa pericolosità idraulica, come individuate dal PGRA.

Art. 29. Fascia di deflusso della piena (Fascia A)

1. Nella Fascia A il Piano persegue l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza assicurando il deflusso della piena di riferimento, il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo, e quindi favorire, ovunque possibile, l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle esigenze di stabilità delle difese e delle fondazioni delle opere d'arte, nonché a quelle di mantenimento in quota dei livelli idrici di magra.

2. Nella Fascia A sono vietate:

a) le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, che modifichino l'assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale, edilizio, fatte salve le prescrizioni dei successivi articoli;

b) l'installazione di impianti di smaltimento dei rifiuti ivi incluse le discariche di qualsiasi tipo sia pubbliche che private, il deposito a cielo aperto, ancorché provvisorio, di materiali o di rifiuti di qualsiasi genere;

c) le coltivazioni erbacee non permanenti e arboree per una ampiezza di 10 m dal ciglio della sponda, al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino di una fascia continua di vegetazione spontanea lungo le sponde dell'alveo inciso, avente funzione di stabilizzazione delle sponde e riduzione della velocità della corrente.

3. Sono per contro consentiti:

a) i cambi colturali;

- b) gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica; c) le occupazioni temporanee se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non arrecare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena;
- d) i prelievi manuali di ciottoli, senza taglio di vegetazione, per quantitativi non superiori a 150 m³ annui;
- e) la realizzazione di accessi per natanti alle cave di estrazione ubicate in golena, per il trasporto all'impianto di trasformazione, purché inserite in programmi individuati nell'ambito dei Piani di settore;
- f) i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattiva autorizzata ed agli impianti di trattamento del materiale estratto in loco e da realizzare secondo le modalità prescritte dal dispositivo di autorizzazione;
- g) il miglioramento fondiario limitato alle infrastrutture rurali compatibili con l'assetto della fascia.

4. Per esigenze di carattere idraulico connesse a situazioni di rischio, l'Autorità idraulica preposta può in ogni momento effettuare o autorizzare tagli di controllo della vegetazione spontanea eventualmente presente nella Fascia A.

Art. 30. Fascia di esondazione (Fascia B)

1. Nella Fascia B il Piano persegue l'obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e della laminazione delle piene, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali.

2. Nella Fascia B sono vietati:

- a) gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di vaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento delle capacità di vaso in area idraulicamente equivalente;
- b) l'installazione di impianti di smaltimento dei rifiuti ivi incluse le discariche di qualsiasi tipo sia pubbliche che private, il deposito a cielo aperto, ancorché provvisorio, di materiali o di rifiuti di qualsiasi genere;
- c) in presenza di argini, interventi e strutture che tendano a orientare la corrente verso il rilevato e scavi o abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine.

3. Sono per contro consentiti:

- a) gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e all'eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- b) gli interventi di sistemazione idraulica quali argini o casse di espansione e ogni altra misura idraulica atta ad incidere sulle dinamiche fluviali, solo se compatibili con l'assetto di progetto dell'alveo derivante dalla delimitazione della fascia;
- c) i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattive autorizzate ed agli impianti di trattamento del materiale estratto in loco e da realizzare secondo le modalità prescritte dai dispositivi autorizzativi;
- d) gli impianti di trattamento d'acque reflue, qualora sia dimostrata l'impossibilità della loro localizzazione al di fuori delle fasce, nonché gli ampliamenti e messa in sicurezza di quelli esistenti; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai

sensi e per gli effetti del successivo art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 19 bis. 4. Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

Art. 31. Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C)

1. Nella Fascia C il Piano persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni, mediante la predisposizione prioritaria da parte degli Enti competenti ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n.225 e quindi da parte delle Regioni o delle Province, di Programmi di previsione e prevenzione, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del presente Piano.

2. I Programmi di previsione e prevenzione e i Piani di emergenza per la difesa delle popolazioni e del loro territorio, investono anche i territori individuati come Fascia A e Fascia B.

3. In relazione all'art. 13 della L. 24 febbraio 1992, n. 225, è affidato alle Province, sulla base delle competenze ad esse attribuite dagli artt. 14 e 15 della L. 8 giugno 1990, n. 142, di assicurare lo svolgimento dei compiti relativi alla rilevazione, alla raccolta e alla elaborazione dei dati interessanti la protezione civile, nonché alla realizzazione dei Programmi di previsione e prevenzione sopra menzionati. Gli Organi tecnici dell'Autorità di bacino del fiume Po e delle Regioni si pongono come struttura di servizio nell'ambito delle proprie competenze, a favore delle Province interessate per le finalità ora menzionate.

Le Regioni e le Province, nell'ambito delle rispettive competenze, curano ogni opportuno raccordo con i Comuni interessati per territorio per la stesura dei piani comunali di protezione civile, con riferimento all'art. 15 della L. 24 febbraio 1992, n. 225.

4. Compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti per i territori ricadenti nella Fascia C.

5. Nei territori della Fascia C, delimitati con segno grafico indicato come "limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C" nelle tavole grafiche, il Comune competente può applicare, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, anche sulla base degli indirizzi emanati dalle Regioni ai sensi del precedente art. 27, comma 2, in tutto o in parte gli articoli di norma relativi alla Fascia B in via transitoria fino alla avvenuta realizzazione delle opere programmate.

Per quanto riguarda le Zone I PAI (Aree a rischio idrogeologico molto elevato) si fa riferimento all'art.51 punti 3 e 5 delle Nda PAI:

"3 Nelle aree perimetrare come ZONA I nell'Allegato 4.1 all'Elaborato 2 di Piano, esterne ai centri edificati, sono esclusivamente consentiti:

- *gli interventi di demolizione senza ricostruzione;*
- *gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lett. a), b), c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumento di superficie o volume;*
- *gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità con riferimento alle caratteristiche del fenomeno atteso. Le sole opere consentite sono quelle rivolte al recupero strutturale dell'edificio o alla protezione dello stesso;*
- *la manutenzione, l'ampliamento o la ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferiti a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture parimenti essenziali, purché non concorrano ad incrementare il carico*

insediativo e non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio, e risultino essere comunque coerenti con la pianificazione degli interventi d'emergenza di protezione civile. I progetti relativi agli interventi ed alle realizzazioni in queste aree dovranno essere corredati da un adeguato studio di compatibilità idraulica che dovrà ottenere l'approvazione dell'Autorità idraulica competente;

- *gli interventi volti alla tutela e alla salvaguardia degli edifici e dei manufatti vincolati ai sensi del D.Lgs. 29 ottobre 1999 n. 490 e successive modifiche e integrazioni, nonché di quelli di valore storico-culturale così classificati in strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale vigenti;*
- *gli interventi per la mitigazione del rischio idraulico presente e per il monitoraggio dei fenomeni.*

“ 5 Nelle aree della ZONA B-Pr e ZONA I interne ai centri edificati si applicano le norme degli strumenti urbanistici generali vigenti, fatto salvo il fatto che l'Amministrazione comunale è tenuta a valutare, d'intesa con l'autorità regionale o provinciale competente in materia urbanistica, le condizioni di rischio, provvedendo, qualora necessario, a modificare lo strumento urbanistico al fine di minimizzare tali condizioni di rischio.

Procedure di coordinamento dell'attività istruttoria e procedure interne

Ai sensi della Dgr. 9/2616/2011, il Comune è tenuto ad informare i soggetti attuatori delle previsioni dello strumento urbanistico sulle limitazioni derivanti dalla classificazione di fattibilità assegnata, nell'ambito della componente geologica del proprio strumento urbanistico, con specifico riferimento alle norme geologiche contenute nel Piano delle Regole del PGT. Lo stesso Comune provvede altresì ad inserire nel certificato di destinazione urbanistica previsto nelle vigenti disposizioni di legge la classificazione del territorio in funzione del dissesto. Parimenti deve essere indicato se l'area ricade all'interno di una zona soggetta ad amplificazione sismica, individuata ai sensi dell'Allegato 5 alla Dgr. 9/2616, con le novità introdotte dalla l.r. 33/2015 e dalla d.g.r. 5001/2016 e fatte salve le norme più aggiornate che risultassero vigenti al momento della redazione dell'attestazione.

Nel caso di Piani attuativi di iniziativa privata o loro varianti, proposti ai sensi dell'art. 14 della Lr. 12/2005, il Comune chiede al soggetto attuatore, che è tenuto ad adempiere, di sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'amministrazione pubblica in ordine ad eventuali danni a cose e/o persone comunque derivati dal dissesto segnalato e a valutare l'opportunità di sottoscrivere una polizza assicurativa a tutela del rischio residuo.

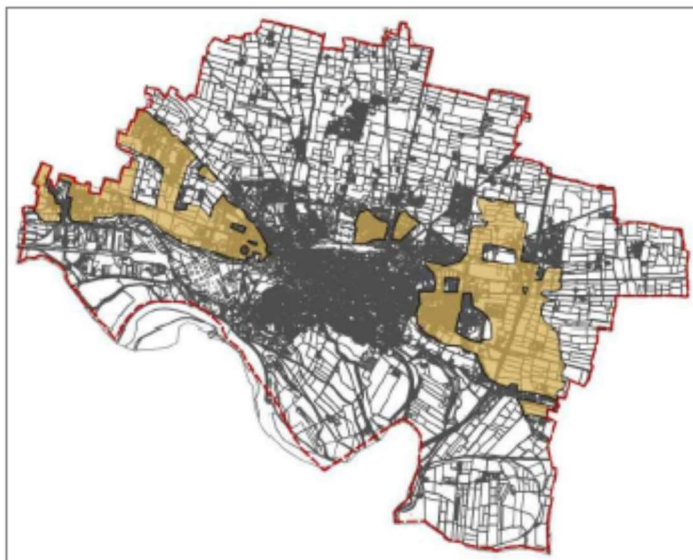
Alle varianti al PGT deve essere allegata una dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, sottoscritta dall'estensore/i dello Studio Geologico, nella quale sia asseverata la congruenza delle previsioni di Piano con i contenuti dello stesso Studio Geologico del PGT.

4.1.6 Classi di fattibilità geologica

Classe 1: fattibilità senza particolari limitazioni

Definizione generale

Aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo per scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni ((d.m. 20/2/2018).



Descrizione

Si tratta di aree ubicate generalmente al margine del terrazzo della Pianura, raggruppate in 7 poligoni per un totale di 1102 Ha circa, nei quali non sono stati riscontrati significativi elementi di pericolosità/vulnerabilità geologica. Le aree sono caratterizzate da morfologia pianeggiante con soggiacenza di falda generalmente superiore a 5 m, e substrati sabbiosi o sabbioso limosi.

Indicazioni e prescrizioni generali valide per tutte le Classi e Sottoclassi di Fattibilità geologica

Norme Tecniche Costruzioni

In ottemperanza a quanto previsto dal d.m. 20 febbraio 2018 ogni intervento deve essere accompagnato da una valutazione geologico – geotecnica volta alla determinazione dei caratteri litotecnici dell'area, in particolare della capacità portante dei terreni e dei cedimenti previsti.

Gli interventi di nuova costruzione, ristrutturazione edilizia, restauro conservativo e manutenzione ordinaria che comportano rilevanti modifiche strutturali ad edifici esistenti, devono pertanto essere supportati da apposita relazione geologico tecnica redatta a seguito di:

- indagini geognostiche volte a determinare i caratteri geotecnici del terreno di fondazione. Lo spessore del terreno indagato sarà funzionale al tipo di fondazione e alle dimensioni dell'intervento;
- determinazione della Velocità di propagazione delle onde di taglio nei 30 m di sottosuolo presenti al di sotto della fondazione (V_{s30}), meglio se con indagini specifiche, o, in alternativa alle V_s , analisi della risposta sismica locale.

La relazione dovrà, soprattutto nel caso di scavi di dimensioni significative, verificare anche la stabilità dei fronti di scavo ed eventualmente indicare la tipologia e il dimensionamento delle opere di sostegno necessarie.

Inoltre, data la scarsa soggiacenza della falda idrica in tutto il territorio comunale, la valutazione geologico tecnica degli interventi che interessano il sottosuolo oltre 4 – 5 m di profondità, dovrà considerare la possibilità di interferenza con la falda stessa.

Prove, indagini e valutazioni sono finalizzate alla scelta della tipologia costruttiva e al dimensionamento delle strutture e delle fondazioni, e sono subordinate alla definizione di un quadro geologico di dettaglio dell'area indagata.

Oltre alle indicazioni contenute nel d.m. 20/2/2018, nelle aree di classe 1 occorre applicare alcune specifiche costruttive e approfondimenti di indagine per la mitigazione del rischio, indicate come "prescrizioni".

Gestione acque drenaggio urbano

Ad ogni intervento trasformativo a carico di aree appartenenti alla classe 1, si applicano le disposizioni delle NTA del Programma di Tutela e Uso delle Acque 2017, e le disposizioni applicative del regolamento regionale 7/2017, di applicazione dell'art.7 della l.r.4/2016 (invarianza idraulica e idrologica). E' introdotto pertanto l'obbligo di adeguare comunque gli scarichi idrici nei recettori agli standard già introdotti dal precedente PTUA: cioè 20 l/s*Ha di superficie scolante impermeabile, per nuovi insediamenti, e 40 l/s*Ha per le aree già urbanizzate.

Sulla base del citato Regolamento si dovranno rispettare gli standard previsti dalla precedente tabella e applicare ad ogni progetto di trasformazione che comporti una riduzione della permeabilità del terreno rispetto alla situazione originaria, pre-urbanizzazione, misure di invarianza idraulica e idrologica classificate secondo la tabella 9.5 e successivamente progettate e realizzate secondo i criteri tecnici previsti agli Art. 10 e 11 del Regolamento regionale Invarianza Idraulica.

E' confermata, comunque, la classificazione dell'intero territorio di Cremona nelle aree definite "B - Ambiti territoriali a media criticità", per le quali si adotta il livello intermedio di cautele nella gestione delle acque prodotte dai bacini scolanti.

Ciò significa che solo nel caso di interventi a impatto molto modesto, che cioè riguardino complessivamente superfici inferiori a 100 m², è possibile adottare misure semplificate di I.I.I. per il calcolo dei volumi di laminazione delle acque di scarico. I volumi minimi da prevedere sono pari a 600 m³/Ha di superficie scolante impermeabile, come indicato dall'art. 12 del Regolamento. In alternativa è consentito un sistema di scarico sul suolo o primo sottosuolo o, per il caso di Cremona, di scarico diretto nel Fiume Po.

In ogni caso, tutti gli interventi di trasformazione che comportino riduzione della permeabilità del suolo e siano dunque obbligati alla adozione di misure di I.I.I., dovranno tenere conto e adeguare la progettazione delle misure ai contenuti, indicazioni e prescrizioni derivati dallo "Studio comunale di gestione del rischio idraulico" (ScGRI), già approvato dal Comune di Cremona come "Documento semplificato" e in data 27/4/2023 nella versione ordinaria prevista dalla normativa. In particolare si dovranno utilizzare le indicazioni relative alle misure non strutturali dedicate alla gestione del "deflusso idrico" presenti nello ScGRI. Inoltre, lo Studio definisce "poco adatte o inadatte" alla infiltrazione tutte le superfici del territorio comunale e richiede che siano condotti studi specifici e analisi in sito per valutare la fattibilità locale della dispersione idrica nel sottosuolo, quale strumento per la riduzione del deflusso e dello scarico nelle reti idriche.

Questi documenti di analisi e programmazione, ferme restando le disposizioni regionali e gli standard obbligatori, possono indicare soluzioni preferibili e indirizzi tecnici adattati alla situazione reale del territorio di Cremona.

In ogni caso, per ogni disposizione tecnica e prescrizione in esso contenuta, si deve fare riferimento al testo integrale e originale del Regolamento e al suo formale recepimento nel Regolamento Edilizio Comunale, utilizzando le presenti note come richiamo alla specifica normativa.

Verifiche sismiche

Il Comune di Cremona ricade in zona sismica 3 (sismicità bassa)

L'intero territorio comunale presenta scenari di pericolosità sismica locale Z4a, Z2a e Z2b .

Per le aree ricadenti in PSL Z4 la valutazione del 2° livello di approfondimento previsto dall'Allegato 5 alla DGR IX/2616 2011, dimostra che Fa calcolato è generalmente minore al valore soglia comunale indicato dalla Regione Lombardia.

Pertanto le nuove costruzioni previste in aree a PSL Z4 NON necessitano del 3° livello di approfondimento previsti dall'Allegato 5 alla DGR IX/2616 2011, salvo il caso degli edifici "strategici e rilevanti", come elencati nel D.d.u.o. 22/5/2019 n.7237.

Per le aree ricadenti in PSL Z2 invece è necessario effettuare, in fase progettuale, il 3° livello di approfondimento richiesto dalla succitata normativa.

Per tutti i casi di ambiguità, dove è segnalata la coesistenza di due PSL diversi, sarà compito del geologo individuare quale dei due scenari è predominante, successivamente a valutazioni locali di carattere

puntuale che tengano in considerazione anche il tipo di intervento proposto.

Il terzo livello di approfondimento è sempre obbligatorio per costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi, industrie con attività pericolose per l'ambiente, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, e sociali essenziali

Valori di soglia				
Periodo	Tipo di Suolo			
	B	C	D	E
0.1-0.5 s	1.4	1.8	2.1	1.9
0.5-1.5 s	1.7	2.4	4.0	3.0

Valori soglia per il Comune di Cremona (Regione Lombardia)

Ai sensi della l.r. 33/2015 si ricorda inoltre che:

- per i comuni in zona 3: obbligo del deposito della documentazione relativa al progetto prima dell'avvio dei lavori
- attività di controllo sistematico degli interventi relativi a opere o edifici pubblici o, in genere, edifici destinati a servizi pubblici essenziali, ovvero progetti relativi ad opere comunque di particolare rilevanza sociale o destinate allo svolgimento di attività, che possono risultare, in caso di evento sismico, pericolose per la collettività
- attività di controllo su tutti gli altri tipi di edifici in tutte le zone sismiche.

Sono comunque da effettuarsi le indagini previste dal DM 20 febbraio 2018 al Paragrafo 7.11. Anche in questo caso, gli approfondimenti di indagine indicati per tutte le classi di fattibilità geologica, limitatamente agli interventi ammissibili, devono essere realizzati prima della progettazione degli interventi, in quanto propedeutici alla pianificazione degli stessi e alla progettazione.

Altre prescrizioni

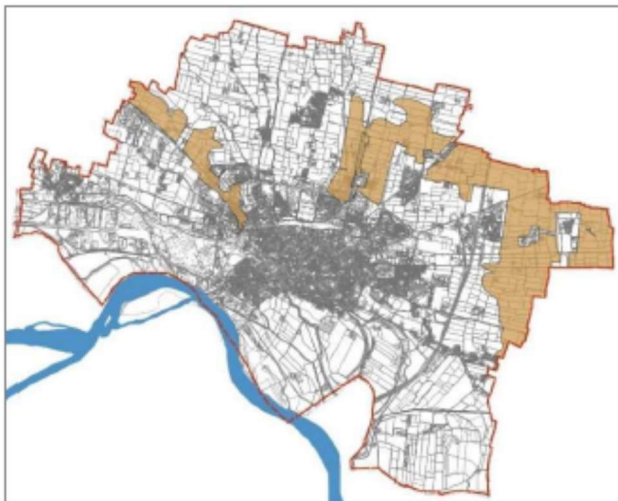
Nel caso di interventi in aree già a destinazione produttiva, è obbligatorio procedere all'analisi delle matrici ambientali attraverso la predisposizione di un Piano di Indagine Ambientale finalizzato all'individuazione di eventuali alterazioni dello stato dei suoli e/o delle acque dovute alla attività produttiva stessa. Tale Piano dovrà essere sottoposto alla Autorità competente.

Tutti gli interventi che prevedono scavi e movimenti terra sono soggetti alle prescrizioni dell'art. 186 del D.Lgs. 152/2006.

Classe 2: fattibilità con modeste limitazioni

Zone con modeste limitazioni all'uso a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine, accorgimenti tecnico ostruttivi e precauzioni ambientali e senza l'esecuzione di opere di difesa.

Sottoclasse 2.1: aree con falda idrica mediamente presente tra 3 e 5 m dalla superficie

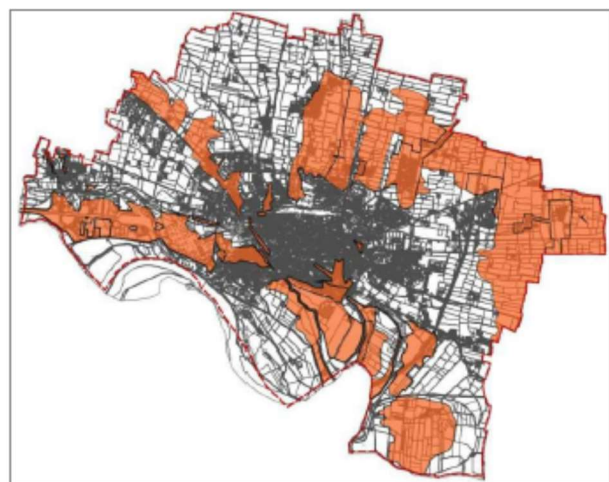


Descrizione

Sono individuate 5 aree, tutte ubicate sulle superfici della Pianura, principalmente nella zona ad est dell'abitato di Cremona, ma anche lungo la direttrice per Castelleone (SP 41). La superficie interessata è di circa 1076 ha.

Sono caratterizzate dalla presenza della falda idrica generalmente tra 3 e 5 m dal piano campagna, profondità che può non interferire solo con le fondazioni più superficiali.

Viene aggiunta alla sottoclasse anche la porzione più settentrionale della ex Zona I del Dugale Robecco, riclassificata come priva di pericolosità idraulica e a "rischio residuo"



Sopra

Le aree che hanno la falda tra 3 e 5 m come elemento determinante la limitazione.

A fianco

Le aree complessivamente interessate dall'elemento di pericolosità descritto (a)

Indicazioni generali

La presenza di una falda idrica a modesta profondità implica problemi di interferenza con eventuali strutture e rischio di alterazione quali – quantitativa della falda stessa; inoltre determina condizioni sostanzialmente inadatte alle pratiche della dispersione nel suolo/sottosuolo di acque meteoriche e, quando autorizzati, di reflui domestici e assimilati. Gli accorgimenti da adottare devono garantire la stabilità delle strutture in progetto e la salvaguardia della falda intesa come risorsa ambientale.

Sono ammessi tutti gli interventi di modifica alla destinazione d'uso del suolo, preceduti da approfondimenti di indagine volti a definire e circoscrivere le problematiche presenti.

Prescrizioni

Nell'ambito generale del livello di rischio previsto per la Classe 2, le indagini, da effettuarsi secondo quanto indicato per la Classe 1, dovranno comprendere approfondimenti volti alla verifica locale della profondità della falda e delle sue oscillazioni stagionali misurabili e/o prevedibili secondo le tendenze evolutive in atto o deducibili da dati osservativi precedenti.

Per interventi edilizi significativi la soggiacenza dovrà essere misurata e monitorata per un tempo si-

gnificativo (almeno un anno).

Per ogni intervento sarà necessario verificare la sua ricaduta sull'acquifero sottostante. In particolare sarà necessario adottare sistemi che impediscano l'infiltrazione nel terreno di sostanze inquinanti, pur garantendo l'alimentazione degli acquiferi.

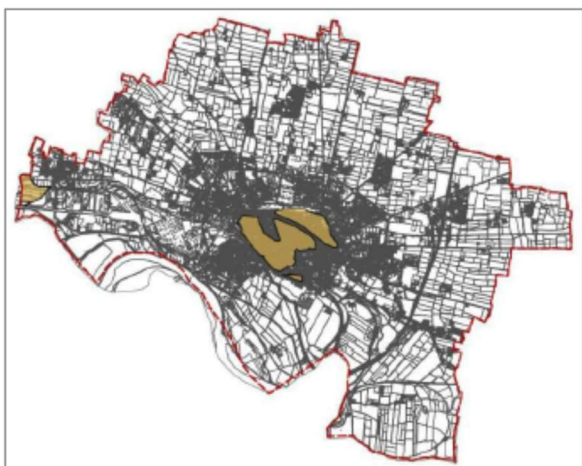
Serbatoi e cisterne interrato dovranno prevedere sistemi di sicurezza quali doppie camere. Le nuove fognature dovranno essere progettate e costruite con tubazione doppia, o soluzioni tecniche equivalenti, per evitare perdite e contaminazioni della falda.

Per gli interventi che interessano l'acquifero, dovranno essere indicati gli accorgimenti messi in atto per la protezione delle strutture, sia in fase di cantiere che ad opera conclusa, oltre agli accorgimenti individuati per evitare la contaminazione della falda.

Nell'area dell'ex Zona I del Dugale Robecco, ora svincolata perché priva di attribuzione di pericolosità idraulica, permane un "rischio residuo" connesso alla eventuale riduzione di funzionalità dello Scolmatore Quistra e, in generale, delle opere realizzate per la mitigazione degli afflussi idrici da nord. Per questo motivo per ogni tipo di intervento trasformativo che sia destinato a produrre occupazione di suolo libero o a modificare significativamente la morfologia dei luoghi sarà necessario produrre una relazione geologica dettagliata relativa allo stato dei luoghi e alla storia degli eventi intercorsi a partire dalla data di declassamento delle aree, e allo stato di funzionalità delle opere che garantiscono la minimizzazione del rischio idraulico nell'area, che ne verifichi lo stato di manutenzione.

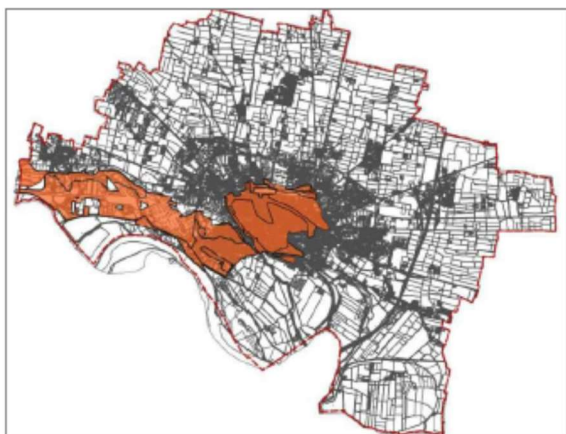
Nell'ambito generale del livello di rischio previsto per la Classe 2, valgono comunque e vanno considerate integralmente e messe in atto nei casi pertinenti, le "Indicazioni e prescrizioni generali" descritte per la Classe 1

Sottoclasse 2.2: aree urbane con scavi e riporti storici di spessore plurimetrico e natura non precisata e/o forte alterazione dei terreni



Descrizione

Comprende le aree di urbanizzazione storica del centro città e quelle di trasformazione industriale recente in cui sono state riconosciute situazioni di aggradazione sistematica della superficie morfologica naturale e/o di alterazione spinta dei terreni. E' rappresentata da 4 poligoni posti in corrispondenza del nucleo storico cittadino e del terrazzo "Arvedi", per un totale di 207 Ha; inoltre comprende aree con caratteristiche analoghe individuate con la lettera "i" tra i poligoni delle sottoclassi 3.1, 3.2, 3.4, 3.7, 3.8, 3.11, 4.1, e 4.2, ubicati attorno al nucleo storico e nel fondovalle del Po tra l'area Arvedi e il quartiere Po, comprensive cioè di tutte le grandi aree a destinazione produttiva (750 Ha circa)



sopra: le aree della Sottoclasse 2.2

sotto: le aree complessivamente interessate dall'elemento di pericolosità descritto (i)

Indicazioni generali

Data la presenza di spessori significativi di materiale di riporto, eventuali fondazioni potrebbero essere confinate nel materiale non naturale. Per le aree industriali (es. Tamoil), dove il problema è legato sia ad opere di fondazione e movimentazione di volumi, anche alla alterazione qualitativa dei terreni, si pone il problema della verifica dello stato ambientale dei luoghi. Non sono presenti limitazioni significative alla destinazione d'uso,

Prescrizioni

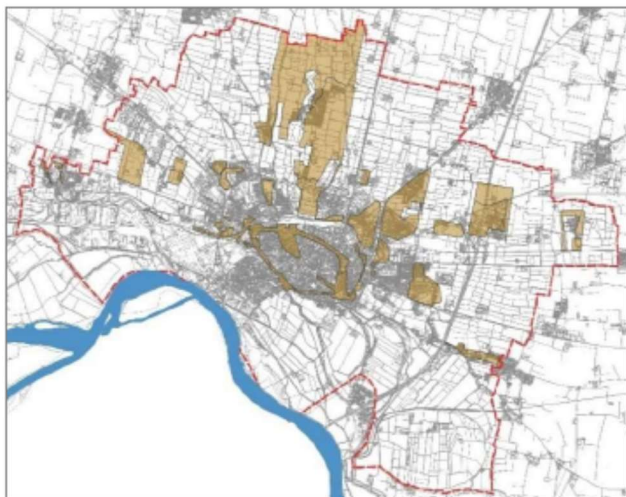
Fermo restando quanto previsto per la Classe di fattibilità **1**, si raccomanda la verifica puntuale della situazione geotecnica e delle interazioni tra intervento e substrato e, per interventi in aree di recente e nuova urbanizzazione, con o senza la modifica della destinazione d'uso, la verifica della qualità dei terreni anche nei casi in cui l'intervento interessi aree non produttive, secondo quanto prevede la normativa vigente e quanto ricordato al punto "*Altre prescrizioni*" della Classe di Fattibilità **1**.

Nell'ambito generale del livello di rischio previsto per la Classe 2, valgono comunque e vanno considerate integralmente e messe in atto nei casi pertinenti, le "Indicazioni e prescrizioni generali" descritte per la Classe 1

Classe 3: fattibilità con consistenti limitazioni

Zone dove sono state riscontrate consistenti limitazioni all'uso a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa (vedere testo integrale Punto 3.1.3 Parte I Dgr. 9/2616/2011).

Sottoclasse 3.1: aree esondabili o allagabili



Descrizione

La sottoclasse è composta da molti (41) poligoni, anche molto piccoli per un totale di poco più di 1000 ettari, pari a circa il 14,4 % del territorio comunale, quasi interamente appartenenti al Piano Terrazzato della Pianura. Il 62% della superficie dell'unità è rappresentata dalle aree agricole a nord della città e dell'abitato di Boschetto, tra Naviglio Civico e Cavo Robecco. Aree ampie, inserite in 3.1, sono a sud di San Predengo, a San felice e San Savino, e lungo la SP83. Altre ancora seguono i percorsi della Fossa Civica, della Fossetta e della Cremonella, attorno al centro città; oltre ad un tratto del Morbasco a sud-ovest del centro e a Cava Tigozzi, affiancate alla valle.

Specifica "a": falda idrica tra 3 e 5 m dalla superficie

Specifica "b": falda idrica entro 3 m dalla superficie

Specifica "c": substrati a caratteri geotecnici scadenti e probabile presenza di sedimenti organici

Specifica "d": riempimenti o riporti di natura e/o caratteri litotecnici non noti

Specifica "i": aree urbane con scavi e riporti storici di spessore plurimetrico e natura non precisata e/o forte alterazione dei terreni

Indicazioni generali

Si tratta della categoria di fattibilità geologica di maggiore estensione sul territorio comunale (14,4 %), insieme alla 3.7, che però interessa ambiti di valle, e la più rappresentativa nell'ambito della pianura. Si caratterizza per gli episodi di allagamento diffuso durante rari eventi pluviometrici eccezionali, causati dalle insufficienze della rete artificiale della bonifica e delle reti artificiali di drenaggio e collettamento, comprese le difficoltà di scolo delle superfici agricole. La modesta soggiacenza freatica non favorisce l'infiltrazione e limita fortemente la possibilità di dispersione idrica nel suolo/sottosuolo anche in condizioni ordinarie.

Sono aree esterne alle Zone I, assegnate allo scenario P2/M del PGRA e classificate nel campo della pericolosità idraulica "media o moderata" H1-H2 secondo l'All.4 dgr 2616/2011. Il rischio idraulico rientra nelle categorie R1 e R2, ed R2 secondo lo schema PGRA.

La valutazione di pericolosità, e soprattutto l'estensione delle aree sono tuttora cautelative, poiché sono documentati uno o pochi eventi di allagamento reale.

In queste aree, allo stato attuale, sono ammessi tutti gli interventi, previa adeguata verifica dello stato di fatto e della disponibilità di dati sufficienti alla progettazione delle opere con criteri di sicurezza.

Prescrizioni

Fermo restando quanto previsto per la Classe di fattibilità 1, le trasformazioni da effettuarsi in questa sottoclasse di fattibilità dovranno prevedere approfondimenti basati sul livello di pericolosità attuale dell'area. Le richieste di intervento edilizio o trasformazione di qualunque tipo, oltre alla documentazione geologica e tecnica già prevista dalla normativa, dovranno essere integrate da una esaustiva relazione tecnica, firmata da un geologo o ingegnere idraulico, che descriva lo stato di efficienza delle opere di mitigazione del rischio che garantiscono i modesti livelli attuali di pericolosità delle aree. La stessa relazione dovrà dimostrare che sussistono dati e informazioni di tipo idraulico/idrologico sufficienti alla progettazione delle misure cautelative e mitigative del rischio esistente, quali quelle più oltre elencate.

In caso contrario, è richiesta la esecuzione della verifica di compatibilità idraulica dell'intervento previsto, effettuata da tecnico abilitato ai sensi dell'Allegato 4 alla d.g.r. 9/2616/2011, nonché la verifica delle ricadute generate dal nuovo intervento sui territori limitrofi. Possono essere esclusi dalle verifiche gli interventi che non comportano occupazione di volumi esondabili, che non creano modificazioni al regime idraulico nell'area allagabile e non determinano aumento del carico insediativo. In questi casi gli interventi devono essere accompagnati da una asseverazione del progettista che attesti le condizioni di esclusione.

Il soggetto attuatore è comunque tenuto a sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità della Amministrazione Pubblica in ordine agli eventuali futuri danni derivanti dal dissesto segnalato.

Gli insediamenti di importanza strategica (definiti ai sensi del d.d.u.o. n. 19904/03) dovranno in ogni caso essere assoggettati, in caso di nuova costruzione o ristrutturazione edilizia, a valutazione della compatibilità idraulica da effettuarsi secondo l'Allegato 4 alla d.g.r. 9/2616/2011.

In generale, in ogni intervento, come da d.g.r. 6738/2017 Punto 3.3.3.:

- è vietata la realizzazione di piani interrati o seminterrati non dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi;
- nei piani interrati o seminterrati non dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi, dimensionati sulla base degli esiti dello studio di compatibilità idraulica, è vietato un uso che preveda la presenza continuativa di persone; - è necessario progettare gli interventi in modo da favorire il deflusso/infiltrazione delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo, ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti. Tutti gli interventi ammessi dovranno essere progettati considerando misure e accorgimenti atti alla mitigazione del rischio idraulico, facendo riferimento a quanto presente nell'All.4 alla dgr 2616/2011 e al Punto 3.5.3 della dgr 6738/2017.

Elenco degli "accorgimenti edilizi" consigliati (dgr 6738 punto 3.5.3):

- pareti perimetrali, pavimenti e solette realizzati a tenuta d'acqua;
- presenza di scale/rampe interne di collegamento tra il piano dell'edificio potenzialmente allagabile e gli altri piani;
- impianti elettrici realizzati con accorgimenti tali da assicurare la continuità del funzionamento anche in caso di allagamento;
- aperture con sistemi di chiusura a tenuta stagna e/o provviste di protezioni idonee;
- rampe di accesso provviste di particolari accorgimenti tecnico-costruttivi (dossi, sistemi di paratie, etc.) per impedire l'accesso all'acqua;
- sistemi di sollevamento delle acque da ubicarsi in condizioni di sicurezza idraulica

"Elenco di accorgimenti e misure per le aree soggette a rischio idraulico"

(Allegato 4 alla d.g.r. 2616/2011)

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, evitando in particolare la realizzazione di piani interrati

- realizzare le aperture degli edifici poste sotto il livello di piena di riferimento 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 di 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

Misure atte a garantire la stabilità delle fondazioni

- opere drenanti per evitare le sottopressioni idrostatiche dei terreni di fondazione
- opere di difesa per evitare i fenomeni di erosione delle fondazioni superficiali
- fondazioni profonde per limitare i fenomeni di cedimento o rigonfiamento di suoli coesivi

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

- uscite di sicurezza situate sopra il livello della piena centennale 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

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

Utilizzo di materiali per costruzioni poco danneggiabili al contatto con l'acqua

Contestualmente alla progettazione finalizzata alla mitigazione del rischio idraulico persistente, si avvia l'iter di progetto che si sviluppa secondo le disposizioni e le procedure previste dal r.r.7/2017 nel rispetto dei principi di invarianza idraulica e idrologica.

Lo "Studio comunale di gestione del rischio idraulico" può stabilire parametri diversi e/o più restrittivi di quelli del regolamento regionale per le aree a maggior rischio di allagamento e maggiori difficoltà di sgrondo delle acque superficiali, nonché indirizzi progettuali specifici e indicazioni riguardo alla gestione dell'invarianza idraulica.

Nell'ambito generale del livello di rischio previsto per la Classe 3, valgono comunque e vanno considerate integralmente e messe in atto nei casi pertinenti, le "Indicazioni e prescrizioni generali" descritte per la Classe 1

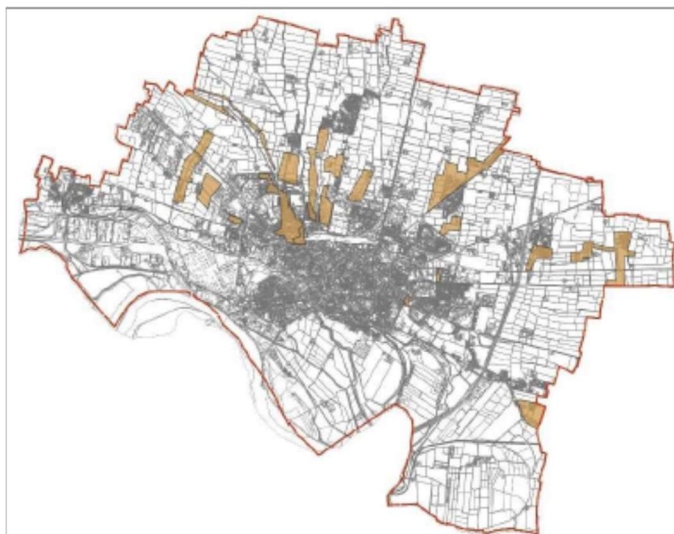
Ulteriori prescrizioni

Le aree con livello di rischio compatibile con nuovi interventi di urbanizzazione sono da assoggettare anche ad ulteriori verifiche in funzione degli elementi secondari di vulnerabilità presenti.

Le aree individuate con le specifiche "a" e "b" dovranno essere assoggettate a misure di controllo della falda e gli interventi previsti dovranno anche attenersi, rispettivamente, alle prescrizioni delle sottoclassi 2.1 e 3.3.

Le zone di specifiche "i", "c" e "d" dovranno considerare, rispettivamente, anche le prescrizioni delle sottoclassi 2.2, 3.4 e 3.5.

Sottoclasse 3.2: aree esondabili o allagabili a pericolosità idraulica “elevata o molto elevata” H3-H4, originata da Rete idrica Secondario di Pianura di tipo “consortile”



Descrizione

La sottoclasse comprende molte superfici (23 poligoni) di medie e piccole dimensioni, distribuite da ovest ad est, da San Pedrengo a San Savino, nella pianura subito a monte della città e in parte nel tessuto urbano.

Una area ulteriore si trova al bordo sud-est della pianura, presso il confine di Bonemerse. Complessivamente sono occupati 346 ettari di territorio del Comune, per il 4,9% circa

Specifica “a”: falda idrica tra 3 e 5/7 m dalla superficie

Specifica “b”: falda idrica entro 3 m dalla superficie

Specifica “c”: substrati a caratteri geotecnici scadenti e probabile presenza di sedimenti organici

Specifica “i”: aree urbane con scavi e riporzi storici di spessore plurimetrico e natura non precisata e/o forte alterazione dei terreni

Indicazioni generali

Queste aree identificano le porzioni di pianura, esterne alle fasce a “rischio idrogeologico molto elevato” (Zone I), per le quali è stata valutata una pericolosità idraulica H3 o H4 (elevata o molto elevata), secondo l’All.4 d.g.r.2616/2011. Sono aree che per circa la metà risultano attribuite a pericolosità P2/M del PGRA e per l’altra metà a pericolosità maggiori, P3/H. La migliore definizione delle pericolosità ha anche determinato la modifica di alcuni poligoni PGRA – P3/H e la aggiunta di nuove aree.

Dove le aree della sottoclasse, di pericolosità H3 o H4, rimangono comprese all’interno del Tessuto Urbano Consolidato (TUC), si determinano condizioni di rischio idraulico elevato R4, indicato come R3, valore massimo, se valutato con lo schema interpretativo del PGRA.

Limitazioni compresenti diffuse sono rappresentate dalla scarsa profondità della falda freatica, anche a meno di 3 metri da piano campagna, e in subordine da falda idrica a profondità di poco superiore, substrati a caratteri geotecnici scadenti e presenza di aree a forte alterazione storica dei terreni.

In queste aree, allo stato attuale, sono ammessi tutti gli interventi, previa verifica, da effettuare prima della progettazione, del reale livello di rischio idraulico esistente e dell’impatto che l’intervento comporterà sulla situazione pregressa. L’ammissibilità degli interventi è dunque, in questo caso, condizionata dall’esito delle verifiche obbligatorie.

Sono esclusi dalle verifiche gli interventi che non comportano occupazione di volumi esondabili, che non creano modificazioni al regime idraulico nell’area allagabile e non determinano aumento del carico insediativo. In questi casi gli interventi devono essere accompagnati da una asseverazione del progettista che attesti le condizioni di esclusione.

Il soggetto attuatore è comunque tenuto a sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità della Amministrazione Pubblica in ordine agli eventuali futuri danni derivanti dal dissesto segnalato.

Nelle sopracitate porzioni di area della sottoclasse incluse nel perimetro del Tessuto Urbano Consolidato (TUC), a rischio idraulico massimo R4, il Comune è tenuto a valutare le condizioni di pericolosità

e rischio alla scala locale con le metodologie dell'All.4 alla dgr 2616/2011, eventualmente validando ed esplicitando in adeguato dettaglio gli esiti della valutazione di pericolosità a scala comunale realizzata per lo ScGRI (dgr 6738/2017 Punto 4).

Prescrizioni

Le aree inserite in questa sottoclasse dovranno essere assoggettate, precedentemente alla fase di progettazione, alla verifica a dettaglio adeguato della reale consistenza del rischio individuato per la sottoclasse, tenendo in considerazione dati ed elaborazioni già eventualmente utilizzati per la stima della pericolosità idraulica del territorio comunale presente nello ScGRI 2023, attraverso:

- la ricognizione dello stato di efficienza degli interventi di messa in sicurezza del reticolo idrografico e del sistema fognario effettuati dal Comune, dagli enti gestori delle reti di servizi o dal Consorzio di Bonifica e l'individuazione degli eventuali benefici apportati sull'area interessata
- la verifica della compatibilità idraulica dell'intervento previsto effettuata ai sensi dell'Allegato 4 alla d.g.r. 9/2616/2011, nonché la verifica delle ricadute generate dal nuovo intervento sui territori limitrofi

Gli esiti di tale verifica, le misure per il contenimento del rischio e le proposte progettuali, in caso di conferma di Pericolosità idraulica molto elevata, Danno potenziale grave o Rischio idraulico R4, sono oggetto di valutazione da parte del Comune che potrà eventualmente considerare incompatibili gli interventi con lo stato di rischio. In questi casi le indicazioni generali da seguire sono quelle previste per la Classe di fattibilità geologica 4. In quest'ultima situazione, risultano comunque ammissibili le infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico non altrimenti localizzabili (si rimanda alle norme specifiche della Classe 4)

Successivamente alla verifica del rischio idraulico, solo per gli interventi compatibili con il rischio presente e in funzione del grado di rischio localmente riscontrato, dovranno essere previsti e adottati accorgimenti costruttivi e misure di mitigazione del rischio che impediscano danni a cose e persone e/o che consentano l'immediata e sicura evacuazione da parte di persone e beni mobili.

In ogni caso, come da dgr 6738/2017 Punto 3.3.3.:

- è vietata la realizzazione di piani interrati o seminterrati non dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi;
- nei piani interrati o seminterrati non dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi, dimensionati sulla base degli esiti dello studio di compatibilità idraulica, è vietato un uso che preveda la presenza continuativa di persone;
- è necessario progettare gli interventi in modo da favorire il deflusso/infiltrazione delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo, ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti

Riguardo agli accorgimenti edilizi e alle misure mitigative del rischio idraulico applicabili alle opere progettate si fa riferimento a quanto proposto nell'All.4 alla dgr 2616/2011 e al Punto 3.5.3 della dgr 6738/2017 (prescrizioni dettagliate nella precedente Sottoclasse 3.1).

Nel caso di esito positivo delle verifiche di compatibilità idraulica, e contestualmente alla progettazione finalizzata alla mitigazione del rischio idraulico persistente, si avvia anche l'iter di progetto che si sviluppa secondo le disposizioni e le procedure previste dal r.r.7/2017 nel rispetto dei principi di invarianza idraulica e idrologica.

Lo "Studio comunale di Gestione del Rischio Idraulico (ScGRI)" può stabilire parametri diversi e/o più restrittivi di quelli del regolamento regionale per le aree a maggior rischio di allagamento e maggiori difficoltà di sgrondo delle acque superficiali, nonché indirizzi progettuali specifici e indicazione riguardo alla gestione dell'invarianza idraulica.

Nell'ambito generale del livello di rischio previsto per la Classe 3, valgono comunque e vanno considerate integralmente e messe in atto nei casi pertinenti, le "Indicazioni e prescrizioni generali" descritte per la Classe 1

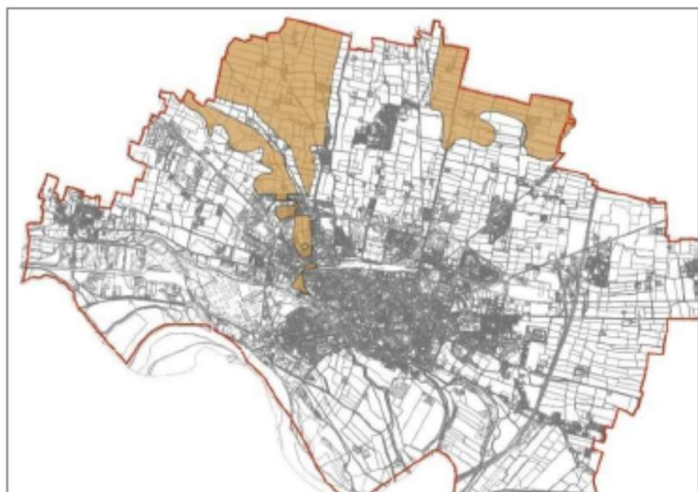
Ulteriori prescrizioni

Le aree con livello di rischio compatibile con nuovi interventi di urbanizzazione sono da assoggettare anche ad ulteriori verifiche in funzione degli elementi secondari di vulnerabilità presenti.

Le aree individuate con le specifiche "a" e "b" dovranno essere assoggettate a misure di controllo della falda e gli interventi previsti dovranno anche attenersi, rispettivamente, alle prescrizioni delle sotto-classi 2.1 e 3.3.

Le zone di specifiche "i" e "c" dovranno considerare, rispettivamente, anche le prescrizioni delle sotto-classi 2.2 e 3.4.

Sottoclasse 3.3: aree con falda prossima alla superficie (entro 3 m da piano campagna)



Descrizione

Vengono individuate due grosse aree a nord del territorio comunale, rispettivamente verso Castelverde e Pozzaglio, e una altra importante fascia di territorio che si dispone a destra della Roggia Cavo fino a dentro la città tra l'Itis Toriani, la via Bergamo e la via Milano ed oltre, fino quasi al Morbasco (6 poligoni per un totale di 735 Ha circa). Aree con identiche caratteristiche ricadono anche in sottoclassi definite secondo parametri di pericolosità/vulnerabilità di pari o più alta classe di fattibilità e coprono una consistente superficie del territorio comunale (2056 Ha)

Specifica "a": falda idrica tra 3 e 5/7 m dalla superficie (soggiacenza più variabile)

Specifica "d": riempimenti o riporti di natura e/o caratteri litotecnici non noti

Indicazioni generali

Si tratta di aree con falda freatica subaffiorante o poco profonda, contenuta generalmente entro i primi 3-4 m di terreno; tale situazione comporta problemi di interferenza tra le strutture e le opere antropiche e la falda stessa. I terreni sono sostanzialmente inadatti alla dispersione idrica nel suolo/sottosuolo.

Si ritengono compatibili con tutte le modifiche di uso del suolo, previo approfondimento delle problematiche specifiche.

Prescrizioni

Ferme restando le indicazioni generali della Classe 3, le indagini e le valutazioni dovranno prevedere la verifica puntuale della profondità della falda, con misure dirette della stessa da incrementare nei periodi di massima escursione positiva. La relazione geologico tecnica dovrà fornire indicazioni in merito alle scelte progettuali relative a sistemi di drenaggio, stabilità dei fronti di scavo, necessità di impermeabilizzazione delle strutture e altri eventuali accorgimenti da mettere in atto per la salvaguardia delle strutture e della stessa risorsa idrica. In particolare dovranno essere utilizzati per le strutture definitive e per le fasi di cantiere materiali e tecniche che garantiscano la salvaguardia qualitativa e quantitativa della falda stessa.

Serbatoi e cisterne interrati e qualsiasi punto di potenziale contaminazione della risorsa dovranno prevedere sistemi di sicurezza quali ad esempio doppie camere. Le nuove fognature dovranno essere progettate e costruite con tubazione doppia, o accorgimenti costruttivi equipollenti, per evitare perdi-

te e contaminazioni della falda. Inoltre, trattandosi di aree idrogeologicamente vulnerabili, gli eventuali riempimenti e terrapieni dovranno essere progettati e realizzati esclusivamente con terreni naturali, rispondenti alle caratteristiche chimiche di Colonna A di tabella 1 d.lgs. 152/2006 e identificabili merceologicamente con il codice CER 17.05.04 (Terre e rocce da scavo) anche in siti produttivi, al fine di garantire la non contaminazione della risorsa idrica.

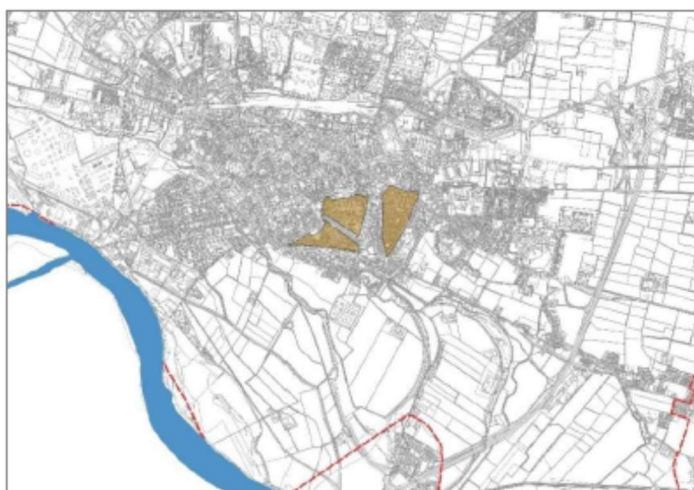
I progetti che prevedano formazione di scarichi idrici meteorici, nel rispetto dei principi di invarianza idraulica e idrologica e secondo le indicazioni dello ScGRI dovranno considerare la scarsa o nulla capacità di dispersione idrica nel suolo/sottosuolo.

Nell'ambito generale del livello di rischio previsto per la Classe 3, valgono comunque e vanno considerate integralmente e messe in atto nei casi pertinenti, le "Indicazioni e prescrizioni generali" descritte per la Classe 1

Ulteriori prescrizioni

Le aree indicate con specifica "d" devono prevedere anche le verifiche e gli interventi previsti per la sottoclasse di fattibilità 3.5.

Sottoclasse 3.4: zone con substrati a caratteri geotecnici scadenti. Zone con probabile presenza di materiale argilloso e/o organico nel sottosuolo; drenaggio incerto



Descrizione

Sono identificate nella sottoclasse le sole aree a substrati geotecnici "scadenti" che si trovano sul livello della pianura e che sono identificate con le superfici del ripiano ribassato di Porta Mosa, appena a sud-est del centro cittadino e del quartiere Novati. La sottoclasse è rappresentata da tre poligoni per una superficie di circa 42 ettari, tutti in ambito urbano.

Specifica "b": falda idrica entro 3 m dalla superficie

Specifica "i": aree urbane con scavi e riporti storici di spessore plurimetrico e natura non precisata e/o forte alterazione dei terreni

Indicazioni generali

Si tratta di aree che presentano caratteri geotecnici del sottosuolo scadenti o pessimi, e/o comunque influenzati dalla presenza diffusa di materiali organici, materiali fini e sensibile umidità, oltre a falda con ridotta soggiacenza.

Sono in genere compatibili con tutte le modifiche d'uso del suolo, previo approfondimento delle problematiche specifiche.

Prescrizioni

Fermo restando quanto previsto per la Classe di Fattibilità geologica 3, gli approfondimenti di indagine devono valutare localmente la natura e i caratteri litotecnici dei materiali del substrato geologico, fornendo precise e puntuali informazioni finalizzate al dimensionamento delle strutture.

L'indagine e la successiva relazione illustrativa dovranno fornire indicazioni in merito alla possibilità di cedimenti anche differenziali, all'eventuale interferenza con la falda, nonché alla scelta del tipo di

fondazioni più adatto, considerata la attesa, scarsa o variabile capacità portante dei terreni. Nell'ambito generale del livello di rischio previsto per la Classe 3, valgono comunque e vanno considerate integralmente e messe in atto nei casi pertinenti, le "Indicazioni e prescrizioni generali" descritte per la Classe 1

Ulteriori prescrizioni

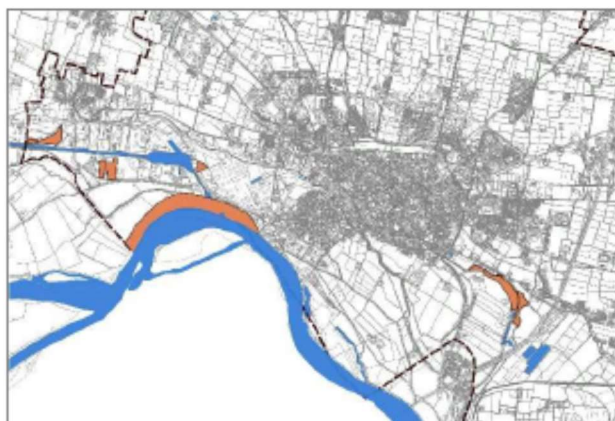
Nell'ambito della sottoclasse 3.4, nelle aree definite con la specifica "b" si dovranno approfondire anche le verifiche relative alla presenza di acqua di falda a scarsa profondità, secondo le prescrizioni della sottoclasse 3.3., anche in relazione alla modesta o nulla capacità di assorbimento di scarichi idrici. Nelle aree indicate con la specifica "i" le indagini e le verifiche dovranno tenere in considerazione quanto previsto per la sottoclasse 2.2.

Sottoclasse 3.5: aree con riempimenti o riporti di natura o caratteri litotecnici non noti, e falda mediamente compresa nei primi 5 m da p.c.



Descrizione

In totale si individuano 7 poligoni per complessivi 25 Ha circa. Altre aree con problematiche analoghe ricadono in classe di fattibilità maggiore (4) o all'interno della sottoclasse 3.7 (figura sotto). Si veda nel paragrafo 8.5 del precedente Capitolo 8 "Sintesi degli elementi di vulnerabilità/pericolosità"



Specifica "e": aree a tergo del sistema arginale del Po, in gran parte ricadenti in fascia C del PAI, potenzialmente allagabili in caso di eventi eccezionali.

Indicazioni generali

La sottoclasse comprende sia le discariche controllate sottoposte al monitoraggio provinciale o di altri soggetti, sia alcune situazioni di minor estensione areale costituite da accumuli o riempimenti di materiale di natura e origine non nota, utilizzato con lo scopo di riempire o colmare depressioni o scavi oppure di creare terrapieni di quota maggiore rispetto al piano campagna.

Le discariche cartografate sono:

la discarica Arvedi, la discarica RSU/inerti di S. Rocco, la discarica Bastida, la discarica Ecosteel, la discarica Porto Canale.

Con l'esclusione delle aree Arvedi e S. Rocco, la carta di Fattibilità inserisce le discariche e la gran parte delle aree di accumulo e/o riempimento in categorie "specifiche" di altre sottoclassi di fattibilità di classe 3 o 4, a causa della presenza di ulteriori fattori di rischio ritenuti di maggior importanza per la definizione della pericolosità/vulnerabilità dei siti, rispetto a quelli base della sottoclasse. Anche in questi casi le norme e la tavola di fattibilità geologica riportano espressamente il riferimento alle prescrizioni della presente sottoclasse 3.5 di fattibilità geologica.

La problematica propria di queste aree è relativa alla presenza di materiali con caratteristiche merceologiche non sempre ben conosciute, aventi grado di compattazione e parametri fisici e geotecnici non noti o non certi.

Nel caso di piccoli riempimenti e terrapieni, si ricorda che solo recentemente la normativa ha codificato la tipologia di materiale che può essere utilizzata per tali scopi (d.lgs. 152/2006, art 186 e succ.). È quindi possibile che precedentemente al 2006 alcuni interventi siano stati effettuati con materiale attualmente considerabile non più idoneo. Inoltre non sono da escludere casi di abuso con utilizzo non autorizzato di materiale non adatto.

La variazione di destinazione d'uso di queste aree deve essere subordinata alla verifica delle caratteristiche chimico - fisiche e geotecniche dei materiali presenti, considerando eventualmente la possibilità di intervenire attraverso la bonifica/messa in sicurezza del sito.

Sono in genere compatibili con tutte le modifiche d'uso del suolo, previo approfondimento delle problematiche specifiche.

Prescrizioni

Fermo restando quanto previsto per la Classe di fattibilità 3, i supplementi di indagine per le aree attribuibili alla sottoclasse 3.5 devono prevedere, qualora il materiale presente non sia noto con certezza e in tutti i casi previsti dalla normativa, indagini e/o ricerche per l'individuazione del materiale di riempimento, da effettuarsi anche attraverso il prelievo e l'analisi di campioni di terreno e/o di acque.

Le analisi dovranno prevedere anche, a seconda della problematica presente nel sito, accertamenti della qualità ambientale con riferimento ai limiti indicati in Tabella 1 (terreni) e 2 (acque) dell'Allegato 5 al Titolo 5, Parte IV del d.lgs 152/2006, oltre alle analisi di classificazione dell'eventuale rifiuto presente (test di cessione, test sul tal quale, ecc.).

Gli interventi ammessi in questa sottoclasse comprendono, qualora necessario, le operazioni di bonifica, rimozione rifiuti o messa in sicurezza del sito, da effettuarsi secondo le indicazioni normative vigenti (parte IV d.lgs. 152/2006) e in accordo con gli Enti preposti al controllo e gestione di queste situazioni.

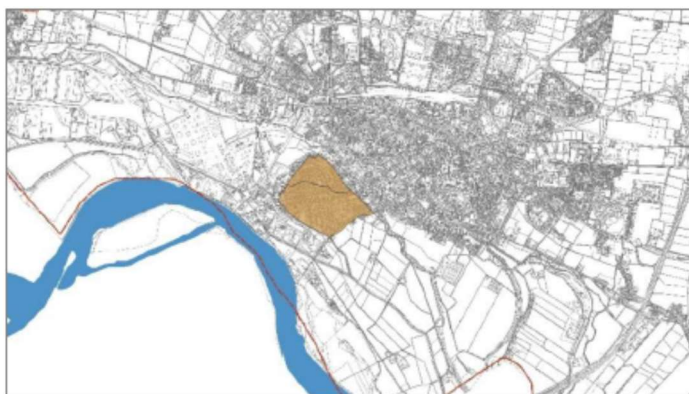
Qualora gli interventi interessino il materiale di riporto/riempimento, gli approfondimenti di indagine dovranno prevedere indagini geologico tecniche mirate alla individuazione puntuale dei parametri necessari alla definizione progettuale delle strutture da insediare. La scelta di tipo, numero e ubicazione delle indagini dovrà considerare la presenza di materiale non naturale o comunque non depositato naturalmente.

Nell'ambito generale del livello di rischio previsto per la Classe 3, valgono comunque e vanno considerate integralmente e messe in atto nei casi pertinenti, le "Indicazioni e prescrizioni generali" descritte per la Classe 1

Ulteriori prescrizioni

Nelle aree individuate con il suffisso "e" (potenzialmente allagabili in caso di eventi alluvionali eccezionali) è opportuno che le scelte di modifica dell'uso del suolo siano valutate considerando il lieve rischio di esondazione residuo in esse presente. In questi casi si rimanda pertanto alle prescrizioni delle sottoclassi 3.7 e 3.8.

Sottoclasse 3.6: Aree a tergo del sistema arginale, attualmente non inserite nella Fascia C PAI e/o nello Scenario “alluvioni rare” del PGRA, allagabili in caso di eventi eccezionali



Descrizione

Aree urbane del Quartiere Po, in ambito vallivo, a meno di 500 m dal corso fluviale attuale e a fianco del T. Morbasco, collocate a tergo dell'argine maestro ed escluse dalla fascia C del PAI. E' rappresentata da due poligoni affiancati, di 68 ettari circa di superficie totale

Specifica “a”: falda idrica tra 3 e 5/7 m dalla superficie (soggiacenza più variabile)

Indicazioni generali

Le aree del Quartiere Po sono considerate separatamente dalle altre del fondovalle non per le loro caratteristiche geo-idrologiche, ma per la loro esclusione dall'area C PAI e dagli scenari PGRA. Si tratta, comunque, di una situazione certamente soggetta al rischio idraulico complessivo determinato da eventi assolutamente eccezionali connessi a fenomeni di rottura e tracimazione arginale. Inoltre le aree sono affiancate a nord dal Morbasco e dalla sua Zona “ad elevato rischio idrogeologico”, e verso il Po, dall'area sportiva del Parco al Po a pericolosità idraulica molto elevata.

La parte più interna delle aree risente anche delle limitazioni per ridotta soggiacenza freatica, anche in relazione alla possibilità di oscillazione sensibile della falda, coerentemente con i livelli idrometrici del fiume.

Sono ammessi gli interventi di trasformazione con le precauzioni e le valutazioni indicate.

Prescrizioni

In queste aree di fondovalle, recuperate alla urbanizzazione, ma già occupate da paleopercorsi fluviali e da aree idriche da questi abbandonate, occorre tenere conto della forte variabilità e inconsistenza locale dei substrati. E' richiesta la verifica puntuale della situazione geotecnica in ciascun sito di intervento, valutando le interazioni tra intervento e substrato e la influenza determinata dall'acqua nel terreno, soggetta a oscillazioni sensibili, anche in relazione alle variazioni di regime fluviale. Considerata la natura dei terreni, certamente modificati da operazioni di colmata e da riporti, è necessaria, con o senza la modifica della destinazione d'uso, la verifica della qualità dei terreni anche nei casi in cui l'intervento interessi aree non produttive, secondo quanto prevede la normativa vigente e quanto previsto al punto “Altre prescrizioni” della Classe di Fattibilità 1.

Tutti i terreni sono da ritenere inadatti alla dispersione idrica nel suolo/sottosuolo, come indicato dallo Studio comunale di gestione del Rischio Idraulico (ScGRI). La installazione di impianti con questo scopo deve essere valutata attentamente, disponendo di prolungate serie di misure piezometriche e verifiche in sito della permeabilità dei terreni.

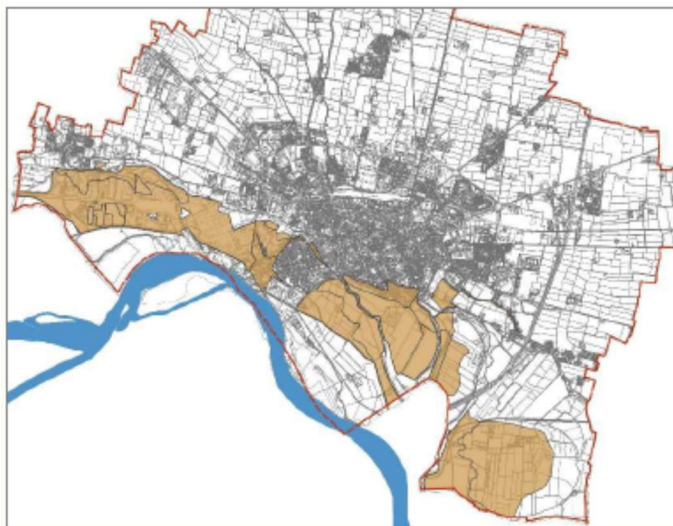
Nell'ambito generale del livello di rischio previsto per la Classe 3, valgono comunque e vanno considerate integralmente e messe in atto nei casi pertinenti, le “Indicazioni e prescrizioni generali” descritte per la Classe 1

Ulteriori prescrizioni

Parte delle aree è da assoggettare anche ad ulteriori verifiche in funzione degli elementi secondari di vulnerabilità presenti.

In particolare nell'area individuata con la specifica "a" si dovranno eseguire misure di controllo della falda e gli interventi previsti dovranno anche attenersi alle prescrizioni della sottoclasse 2.1.

Sottoclasse 3.7: Aree a tergo del sistema arginale, in gran parte ricadenti in fascia C del PAI e/o negli Scenari del PGRA "alluvioni poco frequenti" (Reticolo Secondario Pianura) o "alluvioni rare" (Reticolo Principale), a pericolosità idraulica "media o moderata"



Descrizione

Sono comprese la gran parte delle superfici agricole e le aree industriali del fondovalle, per un totale di 29 poligoni e ben 1034 ettari di superficie, che sono pari a quasi il 15% del totale comunale. Sono escluse le aree inondabili di fascia A e B del PAI e le porzioni più orientali della valle. La vulnerabilità è qui determinata dalla possibilità di esondazione durante eventi eccezionali per sormonto o rottura arginale.

Alle aree di Fascia C del PAI/Aree L del PGRA si sovrappongono aree inondabili da Reticolo Secondario di Pianura.

Specifica "a": falda idrica tra 3 e 5 m dalla superficie

Specifica "b": falda idrica entro 3 m dalla superficie

Specifica "c": substrato a caratteri geotecnici scadenti e probabile presenza di sedimenti organici

Specifica "d": riempimenti o riporchi di natura o caratteri litotecnici non noti

Specifica "i": aree urbane con scavi e riporti storici di spessore plurimetrico e natura non precisata e/o forte alterazione dei terreni

Indicazioni generali

Si tratta di aree affrancate da allagamenti periodici grazie alla costruzione del sistema storico di argini lungo il Po. Pur non essendo state interessate di recente da generalizzati episodi esondativi, permane un rischio residuo di allagamento, connesso alla probabilità di accadimento di eventi eccezionali e al non corretto mantenimento/manutenzione del sistema di difesa (Fascia C PAI e P1/L PGRA).

Alle aree della parte ovest della valle è comunque attribuita dal PGRA anche una pericolosità idraulica media (P2/M) connessa al sistema del Reticolo Secondario di Pianura (RSP), nella valle rappresentato dai corsi d'acqua Riglio, Morbasco, Cerca, Morta e Fossadone. Considerate le due origini, RP e RSP, la pericolosità secondo l'All.4 dgr 2616/2011 assegna a tutta la sottoclasse il livello di pericolosità "media o moderata" (H1-H2).

Nelle aree comprese nel TUC il rischio idraulico risulta dunque R1-R2. Pur essendo ammesse tutte le opere, occorre che sia verificata la effettiva necessità di intervenire in queste aree, che appartengono alla piana di divagazione fluviale e di cui sono note le debolezze strutturali del sistema arginale.

Prescrizioni

Fermo restando quanto previsto per la Classe di fattibilità 1, le trasformazioni da effettuarsi in questa sottoclasse di fattibilità dovranno prevedere approfondimenti basati sul livello di pericolosità attuale

dell'area, ma anche la sua origine complessa, comprensiva della possibilità che si verifichi l'evento di Tr 500a nella Fascia C del PAI.

Gli insediamenti di importanza strategica (definiti ai sensi del d.d.u.o. n. 19904/03) dovranno essere assoggettati a valutazione della compatibilità idraulica da effettuarsi secondo l'Allegato 4 alla d.g.r. 9/2616/2011.

In generale, in ogni intervento, come da dgr 6738/2017 Punto 3.3.3.:

- è vietata la realizzazione di piani interrati o seminterrati non dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi;
- nei piani interrati o seminterrati non dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi, dimensionati sulla base degli esiti dello studio di compatibilità idraulica, è vietato un uso che preveda la presenza continuativa di persone;
- è necessario progettare gli interventi in modo da favorire il deflusso/infiltrazione delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo, ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti

Tutti gli interventi ammessi dovranno essere progettati considerando misure e accorgimenti atti alla mitigazione del rischio idraulico, facendo riferimento a quanto presente nell'All.4 alla dgr 2616/2011 e al Punto 3.5.3 della dgr 6738/2017 (prescrizioni dettagliate nella precedente Sottoclasse 3.1).

Nell'ambito generale del livello di rischio previsto per la Classe 3, valgono comunque e vanno considerate integralmente e messe in atto nei casi pertinenti, le "Indicazioni e prescrizioni generali" descritte per la Classe 1

Ulteriori prescrizioni

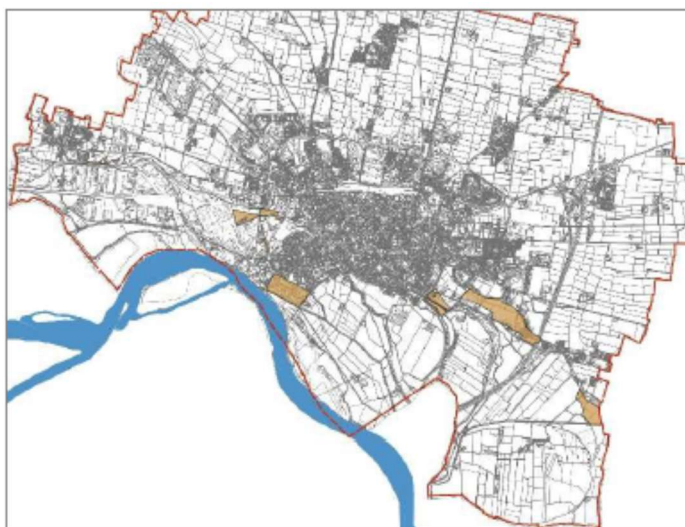
Le aree definite con le specifiche "a" e "b" dovranno approfondire anche le verifiche relative alla presenza di acqua di falda a scarsa profondità, rispettivamente secondo le prescrizioni delle sottoclassi 2.1 e 3.3.

Tutte le aree risultano inadatte alla attivazione di sistemi di infiltrazione di acque meteoriche o scarichi civili nel suolo/sottosuolo, per la scarsa o variabile permeabilità e la modesta soggiacenza (vedere lo ScGRI). Per l'attivazione di un impianto a ciò dedicato è richiesta la presentazione di apposita documentazione comprovante la praticabilità della soluzione proposta, con dati rilevati in sito. E' richiesto anche che si attesti la non esistenza di materiali estranei nel sottosuolo del sito interessato e di fonti di inquinamento.

In particolare, le aree individuate con la specifica "i" prevedono approfondimenti su caratteri e qualità dei materiali di fondazione secondo le indicazioni della sottoclasse 2.2

Le aree indicate con specifica "d" devono prevedere anche le verifiche e gli interventi previsti per la sottoclasse di fattibilità 3.5

Sottoclasse 3.8: Aree a tergo del sistema arginale, in genere ricadenti in fascia C del PAI e/o negli Scenari del PGRA “alluvioni poco frequenti” e “frequenti” (Reticolo Secondario Pianura) o “rare” (Reticolo Principale), a pericolosità idraulica “elevata” o “molto elevata”



Descrizione

Fanno parte di questa piccola sottounità, rappresentativa di aree allagabili del fondo valle del Po, 8 poligoni di medio-piccole dimensioni (94 ettari in totale) appartenenti al dominio vallivo e collocati in prevalenza presso il suo margine, verso Battaglione-Bagnara. Un'altra area importante corrisponde attualmente al Parco del Po, tra fiume e quartiere omonimo.

Specifica “a”: falda idrica tra 3 e 5/7 m dalla superficie

Specifica “b” falda idrica entro 3 m dalla superficie

Specifica “c” substrato a caratteri geotecnici scadenti e probabile presenza di sedimenti organici

Specifica “i” aree urbane con scavi e riporchi storici di spessore plurimetrico e natura non precisata e/o forte alterazione dei terreni

Indicazioni generali

Queste aree comprendono le parti del fondovalle fluviale del Po per le quali è stata valutata, nell'ambito dello ScGRI, una pericolosità idraulica H3 o H4, secondo le metodiche dell'All.4 d.g.r.2616/2011. Sono aree già attribuite allo scenario P2/M dal PGRA, con la presenza di poche aree di pericolosità P3/H, corrispondenti a punti di allagamento localizzati.

E' presente una area di sovrapposizione tra una pericolosità H3 e il perimetro del TUC, che determina un rischio idraulico massimo R4 in un contesto di impianti produttivi.

Limitazioni compresenti diffuse sono rappresentate dalla scarsa profondità della falda freatica, anche a meno di 3 metri da piano campagna, e in subordine da falda idrica a profondità di poco superiore, substrati a caratteri geotecnici scadenti e presenza di aree a forte alterazione storica dei terreni.

In queste aree, allo stato attuale, sono ammessi tutti gli interventi, previa verifica, da effettuare prima della progettazione, del reale livello di rischio idraulico esistente e dell'impatto che l'intervento comporterà sulla situazione pregressa. L'ammissibilità degli interventi è dunque, in questo caso, condizionata dall'esito delle verifiche obbligatorie.

Sono esclusi dalle verifiche gli interventi che non comportano occupazione di volumi esondabili, che non creano modificazioni al regime idraulico nell'area allagabile e non determinano aumento del carico insediativo. In questi casi gli interventi devono essere accompagnati da una asseverazione del progettista che attesti le condizioni di esclusione.

Il soggetto attuatore è comunque tenuto a sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità della Amministrazione Pubblica in ordine agli eventuali futuri danni derivanti dal dissesto segnalato.

Nell'unica porzione di area della sottoclasse inclusa nel perimetro del Tessuto Urbano Consolidato (TUC), è richiesta la valutazione delle condizioni di pericolosità e rischio alla scala locale con le metodologie dell'All.4 alla dgr 2616/2011, eventualmente validando ed esplicitando in adeguato dettaglio

gli esiti della valutazione di pericolosità a scala comunale realizzata per lo ScGRI (dgr 6738/2017 Punto 4).

Prescrizioni

Le aree inserite in questa sottoclasse dovranno essere assoggettate, precedentemente alla fase di progettazione, alla verifica a dettaglio adeguato della reale consistenza del rischio individuato per la sottoclasse, tenendo in considerazione dati ed elaborazioni già utilizzati per la stima della pericolosità idraulica del territorio comunale presente nello ScGRI 2023, attraverso:

- la ricognizione dello stato di efficienza degli interventi di messa in sicurezza del reticolo idrografico e del sistema fognario effettuati dal Comune, dagli enti gestori delle reti di servizi o dal Consorzio di Bonifica o altri, e l'individuazione degli eventuali benefici apportati sull'area interessata
- la verifica della compatibilità idraulica dell'intervento previsto effettuata ai sensi dell'Allegato 4 alla d.g.r. 9/2616/2011, nonché la verifica delle ricadute generate dal nuovo intervento sui territori limitrofi

Gli esiti di tale verifica, le misure per il contenimento del rischio e le proposte progettuali, in caso di conferma di Pericolosità idraulica molto elevata, Danno potenziale grave o Rischio idraulico R4, sono oggetto di valutazione da parte del Comune che potrà eventualmente considerare incompatibili gli interventi con lo stato di rischio. In questi casi le indicazioni generali da seguire sono quelle previste per la Classe di fattibilità geologica 4. In quest'ultimo caso, risultano comunque ammissibili le infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico non altrimenti localizzabili (si rimanda alle norme specifiche della Classe 4)

Successivamente alla verifica del rischio idraulico, solo per gli interventi compatibili con il rischio presente e in funzione del grado di rischio localmente riscontrato, dovranno essere previsti e adottati accorgimenti costruttivi e misure di mitigazione del rischio che impediscano danni a cose e persone e/o che consentano l'immediata e sicura evacuazione da parte di persone e beni mobili.

In ogni caso, come da dgr 6738/2017 Punto 3.3.3.:

- è vietata la realizzazione di piani interrati o seminterrati non dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi;
- nei piani interrati o seminterrati non dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi, dimensionati sulla base degli esiti dello studio di compatibilità idraulica, è vietato un uso che preveda la presenza continuativa di persone;
- è necessario progettare gli interventi in modo da favorire il deflusso/infiltrazione delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo, ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti.

Riguardo agli accorgimenti edilizi e alle misure mitigative del rischio idraulico applicabili alle opere progettate si fa riferimento a quanto presente nell'All.4 alla dgr 2616/2011 e al Punto 3.5.3 della dgr 6738/2017 (prescrizioni dettagliate nella precedente Sottoclasse 3.1).

Nel caso di esito positivo delle verifiche di compatibilità idraulica, e contestualmente alla progettazione finalizzata alla mitigazione del rischio idraulico persistente, si avvia anche l'iter di progetto che si sviluppa secondo le disposizioni e le procedure previste dal r.r.7/2017 nel rispetto dei principi di invarianza idraulica e idrologica.

Lo "Studio comunale di Gestione del Rischio Idraulico (ScGRI)" può stabilire parametri diversi e/o più restrittivi di quelli del regolamento regionale per le aree a maggior rischio di allagamento e maggiori difficoltà di sgrondo delle acque superficiali, nonché indirizzi progettuali specifici e indicazione riguardo alla gestione dell'invarianza idraulica.

Nell'ambito generale del livello di rischio previsto per la Classe 3, valgono comunque e vanno considerate integralmente e messe in atto nei casi pertinenti, le "Indicazioni e prescrizioni generali" descritte per la Classe 1

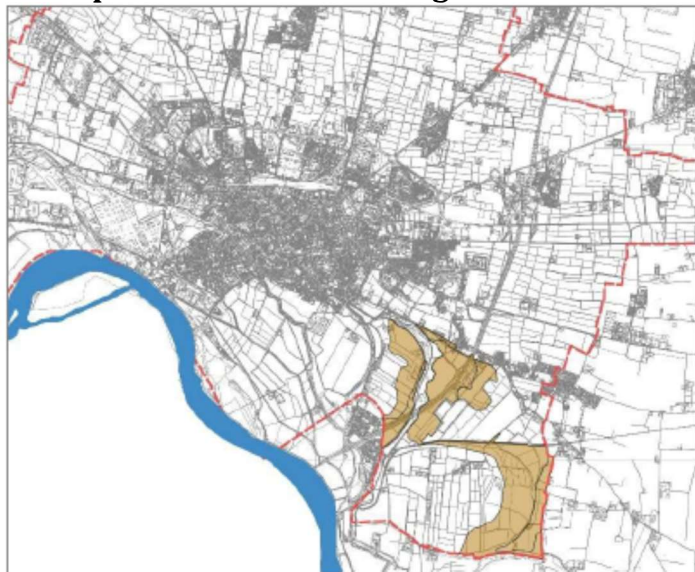
Ulteriori prescrizioni

Le aree con livello di rischio compatibile con nuovi interventi di urbanizzazione sono da assoggettare anche ad ulteriori verifiche in funzione degli elementi secondari di vulnerabilità presenti.

Le aree individuate con le specifiche "a" e "b" dovranno essere assoggettate a misure di controllo della falda e gli interventi previsti dovranno anche attenersi, rispettivamente, alle prescrizioni delle sotto-classi 2.1 e 3.3.

Le zone di specifiche "i" e "c" dovranno considerare, rispettivamente, anche le prescrizioni delle sotto-classi 2.2, 3.4

Sottoclasse 3.9 Terreni a caratteri geotecnici scadenti; aree con paleomeandri; zone con probabile presenza di sedimenti organici in ambito di valle inondabile

*Descrizione*

Sono aree ubicate in valle Po nella zona di S. Rocco e attorno al Fossadone, in ambienti totalmente agricoli. La sottoclasse è rappresentata da 7 poligoni per un totale di 338 Ha circa.

Si tratta di aree di paleomeandro con forte variabilità dei sedimenti, materiali fini e frequenti materiali organici, come risulta dai dati di indagine diretta; anche se non si tratta di una situazione esclusiva delle aree qui individuate.

Specifica "a": falda idrica tra 3 e 5/7 m dalla superficie

Specifica "b" falda idrica entro 3 m dalla superficie

Specifica "e": aree a tergo del sistema arginale del Po, in fascia C del PAI, allagabili in caso di eventi eccezionali

Indicazioni generali

Si tratta di aree che presentano caratteri geotecnici del sottosuolo scadenti o pessimi, e/o comunque influenzati dalla presenza diffusa di materiali organici e materiali fini dovuti alla deposizione in paleo-percorsi fluviali e lanche. La falda freatica presenta valori di soggiacenza molto ridotti, da 1 a 5 m circa. Sono in genere compatibili con tutte le modifiche d'uso del suolo, previo approfondimento delle problematiche specifiche.

Prescrizioni

Fermo restando quanto previsto per la Classe di Fattibilità geologica 3, gli approfondimenti di indagine devono valutare localmente la natura e i caratteri litotecnici dei materiali del substrato geologico, fornendo precise e puntuali informazioni finalizzate al dimensionamento delle strutture eventualmente previste per impianti e interventi edilizi.

L'indagine e la successiva relazione illustrativa dovranno fornire indicazioni in merito alla possibilità di cedimenti anche differenziali, all'eventuale interferenza con la falda, nonché alla scelta del tipo di fondazioni più adatto, considerata la attesa scarsa o variabile capacità portante dei terreni.

Nell'ambito generale del livello di rischio previsto per la Classe 3, valgono comunque e vanno considerate integralmente e messe in atto nei casi pertinenti, le "Indicazioni e prescrizioni generali" descritte per la Classe 1

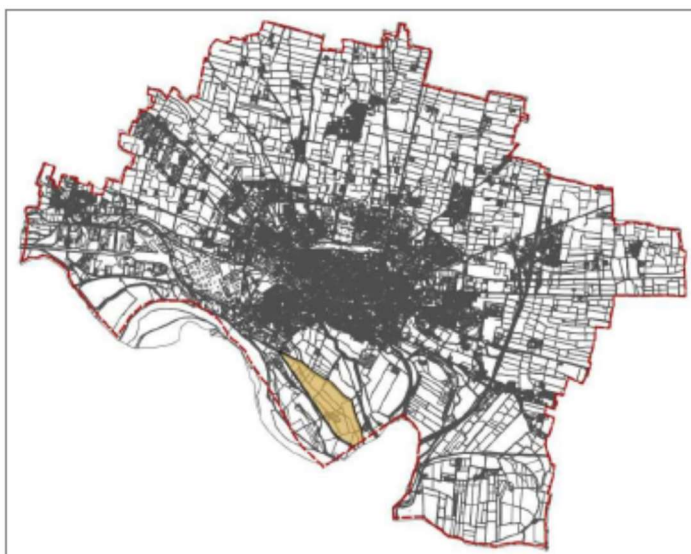
Ulteriori prescrizioni

Nell'ambito della sottoclasse 3.9, le aree definite con le specifiche "a" e "b" dovranno approfondire anche le verifiche relative alla presenza di acqua di falda a scarsa profondità, tenuto conto che in alcune aree questa può trovarsi a meno di 2 metri da piano campagna. Si considereranno, rispettivamente, le prescrizioni delle sottoclassi 2.1 e 3.3.

Considerata la natura prevalentemente limosa e la minima soggiacenza, queste aree risultano inadatte alla infiltrazione. L'installazione di impianti e sistemi dedicati alla dispersione idrica nel suolo/sottosuolo deve quindi essere valutata sulla base di adeguati dati osservativi e indagini geoidrologiche in sito.

La condizione di allagabilità, da reticolo idrico secondario, oltre che per eventi eccezionali da reticolo principale (specifica "e"), evidenziata da una pericolosità idraulica "media o moderata" (H1-H2), comporta una serie di precauzioni e adempimenti aggiuntivi pari a quelli indicati per la Sottoclasse 3.7.

Sottoclasse 3.10: aree in fascia B del PAI



Descrizione

Consiste in una sola area, a sud della città, nella zona della Cascina Bosconello, compresa tra argine maestro e argini secondari, per un totale di circa 1 km². Per definizione si tratta di superfici allagabili per piene con Tr di 200 anni e che non dovrebbero essere interessate da importanti fenomeni di scorrimento delle acque di esondazione. Bisogna ricordare che in fascia B si colloca tuttora anche una seconda area, più a nord, tra il Po e l'argine lungo via Riglio. Questa area è tuttavia inserita in classe di pericolosità idraulica H, secondo il PGRA, ed assume dunque le limitazioni delle fasce A del PAI

Specifica "a": falda idrica tra 3 e 5/7 m dalla superficie

Indicazioni generali

Sono definite dalle Nda del PAI come "fascia costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento" (Tr 200 anni), esterne al centro edificato".

Secondo il comma 1 art. 30 delle Norme di Attuazione (Nda) del PAI, nella fascia B deve essere perseguito "l'obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e della laminazione delle piene, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali".

Tali aree sono inoltre ritenute particolarmente adatte per localizzare "interventi finalizzati al mantenimento ed ampliamento delle aree di esondazione, riattivazione o ricostruzione di ambienti umidi, ripristino e ampliamento delle aree a vegetazione spontanea autoctona" (comma 1 art 36 Nda PAI).

La compatibilità degli interventi è determinata dai commi 2 e 3 dell'art. 20 delle Nda PAI, di seguito riportati, mentre il comma 4 dello stesso articolo indica i requisiti a cui devono rispondere gli interventi ammessi. Le aree di pericolosità idraulica P2/M sec. PGRA coincidono con quelle di Fascia B e acquisiscono le medesime limitazioni d'uso.

"2. Nella fascia B sono vietati:

- gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento della capacità di invaso in area idraulicamente

equivalente;

- la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal Dlgs. 5 febbraio 1997 n. 22, fatto salvo quanto previsto all'art 29 comma 3, lett. l delle Nta del Pai ;

- la presenza di argini, interventi e strutture che tendano ad orientare la corrente verso il rilevato e scavi o abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine.

3. Sono per contro consentiti, oltre agli interventi indicati al comma 3 dell'art 29 delle Nta del Pai:

- gli interventi di sistemazione idraulica quali argini o casse di espansione e ogni altra misura atta ad incidere sulle dinamiche fluviali, solo se compatibili con l'assetto di progetto dell'alveo derivante dalla delimitazione della fascia;

- gli impianti di trattamento d'acque reflue, qualora sia dimostrata l'impossibilità della loro localizzazione al di fuori delle fasce, nonché gli ampliamenti e messa in sicurezza di quelli esistenti; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di Bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art 38 (delle Nta del Pai), espresso anche sulla base di quanto previsto dall'art. 38bis (Nta Pai);

- la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente;

- l'accumulo temporaneo di letame per uso agronomico e la realizzazione di contenitori per il trattamento e/o stoccaggio degli effluenti zootecnici, ferme restando le disposizioni all'art 38 del Dlgs 152/99 e successive modifiche e integrazioni;

- il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art 38 (delle Nta del Pai), espresso anche sulla base di quanto previsto dall'art. 38bis (Nta Pai);

4. Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti"

All'interno dei territori di fascia B è comunque consentita la realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico, riferite a servizi essenziali non altrimenti localizzabili, secondo quanto previsto dall'art. 38 delle Nda PAI.

Prescrizioni

Gli interventi ammessi dovranno comunque attenersi alle indicazioni specifiche del PAI (artt. 34, 35, 36, 37, 38, 38bis, 38ter, 41 delle Nda PAI), fatte salve ulteriori norme più restrittive previste per le aree esondabili.

Tutte le attività consentite che comportano sottrazione di volumi esondabili devono essere sottoposte a studio di compatibilità idraulica, che sarà redatto ai sensi della direttiva PAI "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce "A" e "B", nonché dell'Allegato 4 alla Dgr. 9/2616/2011. Tale studio dovrà essere effettuato precedentemente alla fase di progettazione definitiva e sarà finalizzato alla verifica della compatibilità idraulica delle strutture in progetto.

Qualora l'attività risultasse compatibile con il livello di rischio idraulico riscontrato, dovranno essere previsti e adottati accorgimenti costruttivi e/o gestionali, nonché misure di mitigazione del rischio che impediscano danni a cose e persone e/o che consentano l'immediata e sicura evacuazione da parte di persone e beni mobili. Si fa pertanto riferimento all'elenco di accorgimenti e misure riportato per la sottoclasse 3.1

Tutte le attività consentite devono essere progettate preferendo, a parità di altre condizioni, la scelta progettuale in grado di minimizzare i volumi occupati al suolo, al fine di limitare il più possibile la sottrazione di volumi esondabili.

Riguardo ai caratteri integrativi, si segnala anche la presenza di falda freatica, controllata dal livello del

Po, avente spesso scarsa soggiacenza (3-5/7 m) e soggetta a forti escursioni. Tale presenza e le relative oscillazioni dovranno essere indagate e monitorate attentamente, seguendo le indicazioni previste per la sottoclasse 3.3.

Nell'ambito generale del livello di rischio previsto per la Classe 3, valgono comunque e vanno considerate integralmente e messe in atto nei casi pertinenti, le "Indicazioni e prescrizioni generali" descritte per la Classe 1

Sottoclasse 3.11: aree delle Zone I a Pericolosità idraulica H1-H2, interne al centro edificato



Descrizione

La sottoclasse comprende le aree di Zona I ("ad elevato rischio idrogeologico") poste all'interno del Tessuto Urbano Consolidato (TUC) per le quali lo Studio Idraulico del territorio comunale (Studio Telò May Fly 2022), redatto per lo ScGRI, ha valutato una pericolosità idraulica di livello H1-H2. Interessa una superficie di circa 141 Ha, suddivisa in numerosi poligoni, alcuni dei quali di dimensione inferiore all'ettaro.

Specifica "a": falda idrica tra 3 e 5/7 m dalla superficie

Specifica "b": falda idrica entro 5 m dalla superficie

Specifica "c": substrati con caratteri geotecnici scadenti e probabile presenza di sedimenti organici

Specifica "d": riempimenti o riporti di natura o caratteri litotecnici non noti

Specifica "i": aree urbane con scavi e riporti storici di spessore plurimetrico e natura non precisata e/o forte alterazione dei terreni

Indicazioni generali

Gli interventi infrastrutturali realizzati negli anni recenti sul reticolo idrico a monte della città hanno ridotto la pericolosità delle Zone I. Allo stato attuale, le aree sono da ritenersi compatibili con l'urbanizzazione a seguito di opere di mitigazione del rischio idraulico o mediante l'adozione di accorgimenti costruttivi che impediscano danni a beni e strutture e/o che consentano la facile ed immediata evacuazione dell'area da parte di persone e beni mobili.

Prescrizioni

Fatte salve le norme generali della classe 3, gli interventi ammessi dovranno indicare, motivandole, le opere di mitigazione del rischio da effettuare per la messa in sicurezza dell'intervento che si prevede, nonché gli eventuali accorgimenti costruttivi finalizzati alla salvaguardia dei beni e delle strutture. Gli interventi di messa in sicurezza dovranno essere accompagnati da apposito studio a firma di un ingegnere idraulico abilitato, redatto ai sensi dell'Allegato 4 alla d.g.r. 9/2616 - 30/11/2011 che dimensiona gli interventi stessi. Lo studio dovrà inoltre verificare che opere di messa in sicurezza e intervento urbanistico non interferiscano negativamente sulla dinamica di esondazione e non trasferiscano su altre aree volumi di acqua significativi.

Successivamente alla verifica del rischio idraulico, solo per gli interventi compatibili con il rischio presente e in funzione del grado di rischio localmente riscontrato, dovranno essere previsti e adottati accorgimenti costruttivi e misure di mitigazione del rischio che impediscano danni a cose e persone e/o che consentano l'immediata e sicura evacuazione da parte di persone e beni mobili.

In ogni caso, come da dgr 6738/2017 Punto 3.3.3.:

- è vietata la realizzazione di piani interrati o seminterrati non dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi;
- nei piani interrati o seminterrati non dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi, dimensionati sulla base degli esiti dello studio di compatibilità idraulica, è vietato un uso che preveda la presenza continuativa di persone;
- è necessario progettare gli interventi in modo da favorire il deflusso/infiltrazione delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo, ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti

Riguardo agli accorgimenti edilizi e alle misure mitigative del rischio idraulico applicabili alle opere progettate si fa riferimento a quanto presente nell'All.4 alla dgr 2616/2011 e al Punto 3.5.3 della dgr 6738/2017 (prescrizioni dettagliate nella precedente Sottoclasse 3.1).

Nell'ambito generale del livello di rischio previsto per la Classe 3, valgono comunque e vanno considerate integralmente e messe in atto nei casi pertinenti, le "Indicazioni e prescrizioni generali" descritte per la Classe 1

Ulteriori prescrizioni

In presenza di situazioni caratterizzate dalle specifiche sopraindicate ("a", "b", "c", "d", "i") le indagini dovranno comprendere approfondimenti ulteriori volti alla precisazione degli altri elementi di vulnerabilità presenti.

In particolare in aree indicate con il suffisso "a" o "b" si dovranno considerare eventuali interferenze con la falda idrica, secondo quanto prescritto per le sottoclassi 3.3 e 3.2. Nei casi con specifiche "c", "d" e "i" si dovranno invece indagare natura e caratteri dei terreni rispettivamente secondo le indicazioni delle sottoclassi 3.4, 3.5 e 2.2.

Classe 4: fattibilità con gravi limitazioni

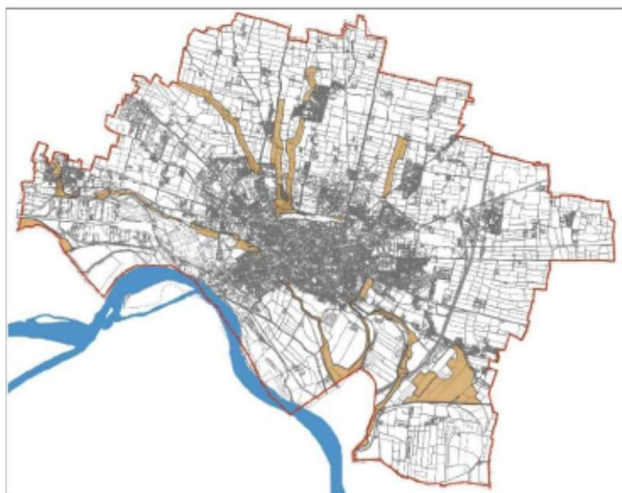
Le aree assegnate alla Classe 4 di Fattibilità geologica comprendono le zone con presenza di gravi limitazioni all'uso per scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, ivi comprese quelle interrato, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti.

Per gli edifici esistenti sono consentiti esclusivamente gli interventi di demolizione senza ricostruzione e le opere relative a interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo, ristrutturazione edilizia, come definiti dall'art. 3 del d.p.r. 6/6/2001 n.380, con l'esclusione della demolizione con ricostruzione, aumento di superficie o volume e aumento del carico insediativo.

Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili. Le stesse dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano nell'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea. A tal fine, alle istanze sottoposte alla approvazione dell'Autorità comunale, deve essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico (vedere testo integrale Punto 3.1.4 Parte I d.g.r. 9/2616/2011).

Sottoclasse 4.1: Aree delle Zone I del PAI ("Aree a rischio idrogeologico molto elevato") esterne al Tessuto Urbano Consolidato o interne ad esso e a pericolosità idraulica H3-H4



Descrizione

Interessa le aree immediatamente circostanti i tracciati dei principali corsi d'acqua e canali di irrigazione/bonifica, allagabili per piene con tempo di ritorno inferiore a 50a. Le aree sono delimitate nella cartografia dell'Allegato 4.1 dell'Elaborato 2 del PAI, poi modificato a seguito di interventi di mitigazione del rischio. Nel dettaglio sono coinvolti i territori lungo il tracciato di: Morbasco, Roggia Cavo, Naviglio Civico, Fregalino, Cavo Cerca, Dugali di Robecco, Reale, Scolo Morta, per un totale di circa 383 Ha. La definizione areale e le norme di uso del suolo di questa sottoclasse discendono direttamente dagli strumenti di pianificazione regionali, che riprendono e dettagliano quanto previsto nel PAI

Specifica "a": falda idrica tra 3 e 5/7 m dalla superficie

Specifica "b": falda idrica entro 5 m dalla superficie

Specifica "c": substrati con caratteri geotecnici scadenti e probabile presenza di sedimenti organici

Specifica "d": riempimenti o riporti di natura o caratteri litotecnici non noti

Specifica "f": aree umide

Specifica "h": scarpate di raccordo tra superfici a quota diversa, con dislivelli superiori a 4 m e pendenza maggiore del 30%

Specifica "i": aree urbane con scavi e riporti storici di spessore plurimetrico e natura non precisata e/o forte alterazione dei terreni

Specifica "l": cava e laghi di cava non rinaturalizzati, comprensivi di una fascia di rispetto e sicurezza

Indicazioni generali

Si tratta di aree potenzialmente interessate da inondazioni per eventi di piena con Tempo di ritorno inferiore o uguale a 50 anni. Sono state originariamente definite dallo Studio "Perimetrazione delle aree a rischio idraulico e progetto preliminare del canale scolmatore a difesa della città di Cremona" (Polaris Studio Associato per Regione Lombardia, 1999). I limiti di queste aree sono stati modificati, con studi idraulici dedicati, già in precedenti tre occasioni, a seguito della messa in atto di interventi infrastrutturali sulla rete idrica o altre modifiche alla stessa. Un ulteriore aggiornamento è stato appena registrato, a seguito del completamento di una ulteriore opera di riduzione delle piene nella rete afferente alla città.

Ai sensi dell'art. 51 delle NdA PAI (al quale si rimanda), nelle aree definite come Zona I, esternamente ai centri edificati, sono esclusivamente consentite le seguenti attività:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, ristrutturazione edilizia, esclusa la demolizione con ricostruzione, senza aumento di superficie e volume e senza aumento del carico insediativo;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità con riferimento alle caratteristiche del fenomeno atteso. Le sole opere consentite sono quelle rivolte al recupero strutturale dell'edificio o alla protezione dello stesso;
- la manutenzione, l'ampliamento o la ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili;
- la realizzazione di nuove infrastrutture essenziali, purché non incrementino il carico insediativo, non precludano la possibilità di intervenire sulle cause che determinano le condizioni di rischio e risultino coerenti con la pianificazione degli interventi di emergenza di protezione civile;
- gli interventi volti alla tutela e alla salvaguardia degli edifici e dei manufatti vincolati ai sensi del d.lgs. 490/1999 e successivo d.lgs. 42/2004, nonché di quelli di valore storico culturale individuati negli strumenti di pianificazione urbanistica vigenti;
- gli interventi per la mitigazione del rischio idraulico presente e per il monitoraggio dei fenomeni.

Prescrizioni

I progetti di interventi e realizzazioni consentiti nella sottoclasse 4.1 devono essere corredati da adeguato Studio di compatibilità idraulica, redatto ai sensi dell'Allegato 4 alla dgr 9/2616/2011 su tutto il territorio comunale interessato dalle Zone I.

L'eventuale, ulteriore ripermimetrazione delle Zone I a seguito di interventi che migliorano o ridefiniscono le condizioni di rischio idraulico dovrà essere effettuata secondo le procedure del medesimo Allegato 4 alla d.g.r. 9/2616/2011.

Gli Studi redatti ai sensi del citato Allegato sono soggetti a parere vincolante rilasciato dalla struttura regionale competente (ai sensi dell'art. 54 NdA PAI modificato con del. Comit. Istit. Autorità di Bacino Po n.4/2004 del 3/03/2004).

Per i soli interventi ammessi, si dovranno prevedere e adottare accorgimenti costruttivi e/o gestionali, nonché misure di mitigazione del rischio che impediscano danni a cose e persone e/o che consentano l'immediata e sicura evacuazione da parte di persone e beni mobili.

In ogni caso, come da dgr 6738/2017 Punto 3.3.3.:

- è vietata la realizzazione di piani interrati o seminterrati non dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi;
- nei piani interrati o seminterrati non dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi, dimensionati sulla base degli esiti dello studio di compatibilità idraulica, è vietato un uso che preveda la presenza continuativa di persone;
- è necessario progettare gli interventi in modo da favorire il deflusso/infiltrazione delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo, ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti

Riguardo agli accorgimenti edilizi e alle misure mitigative del rischio idraulico applicabili ai progetti delle opere consentite si fa riferimento a quanto presente nell'All.4 alla dgr 2616/2011 e al Punto 3.5.3 della dgr 6738/2017 (prescrizioni dettagliate nella precedente Sottoclasse 3.1).

Per le aree indicate con la specifica "I" (laghi di cava), le attività consentite dovranno prevedere indagini volte alla determinazione delle caratteristiche geologico tecniche dei materiali presenti, alla stabilità delle scarpate attuali o di ripristino, alla comprensione della situazione idrogeologica locale.

Si consiglia inoltre una indagine naturalistica volta ad evidenziare le presenze florofaunistiche e le potenzialità ecologiche dell'area.

Nell'ambito generale del livello di rischio previsto per la Classe 4, valgono comunque e vanno considerate integralmente e messe in atto nei casi pertinenti, le "Indicazioni e prescrizioni generali" descritte per la Classe 1

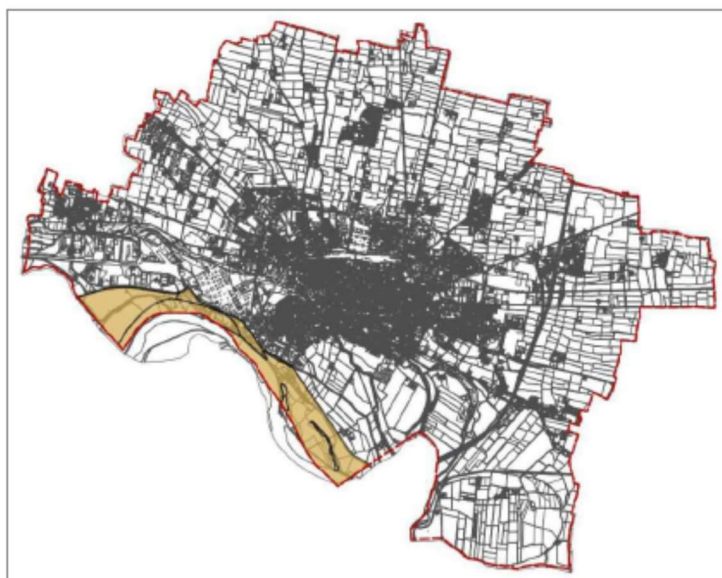
Ulteriori prescrizioni

In presenza delle situazioni caratterizzate dalle specifiche sopraindicate le indagini per la compatibilità degli interventi dovranno comprendere approfondimenti ulteriori volti alla precisazione degli altri elementi di vulnerabilità presenti.

In particolare le aree indicate con il suffisso "b" dovranno considerare eventuali interferenze con la falda idrica, secondo quanto prescritto per la sottoclasse 3.3. Le aree in zona umida ("f") sono assoggettate alle indicazioni dell'art. 16 della Normativa del PTC e alle norme specifiche di PGT.

Per esse si dovranno realizzare gli approfondimenti di indagine previsti per la sottoclasse 4.3. Nei casi con specifiche "c", "d" e "i" si dovranno invece indagare natura e caratteri dei terreni rispettivamente secondo le indicazioni delle sottoclassi 3.4, 3.5 e 2.2. Nel caso della ex cava di prestito della A21, in prossimità di Gerre Borghi, occupata dagli specchi d'acqua utilizzati per la pesca sportiva, ma non naturalizzati, è individuata una fascia di rispetto di 20 m al fine di prevenire eventuali fenomeni di dissesto sulle scarpate e a consentire gli interventi di sistemazione ambientale.

Sottoclasse 4.2: Fascia A del PAI e Scenario P3/H su Reticolo Principale del PGRA con pericolosità idraulica H4



Descrizione

Aree golenali del fiume Po, interne agli argini maestri.

Si tratta di una unica grande fascia di territorio, di circa 343 Ha, lungo la sponda sinistra del fiume Po.

Per definizione si tratta delle superfici di deflusso della piena di progetto, con Tempo di ritorno di 200 anni. E' compresa anche l'area tra fiume e argine di via Riglio, attribuita alla Fascia B del PAI e a pericolosità idraulica P3/H del PGRA

Specifica "d": presenza di materiali riportati e/o accumulati di caratteri litotecnici non noti. In particolare la zona così identificata comprende aree sottratte al corso d'acqua a partire dagli anni '50, con la creazione di vasche a sud dell'area Tamoil e il loro successivo riempimento per colmata

Specifica "f": aree umide

Specifica "i": aree urbane con scavi e riporti storici di spessore plurimetrico e natura non precisata

e/o forte alterazione dei terreni

Indicazioni generali

Ai sensi dell'art. 29 delle NdA del PAI, in queste aree deve essere perseguito l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza assicurando il deflusso della piena di riferimento (Tr 200) e il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo. Viene favorita ovunque possibile l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle esigenze di stabilità delle difese e delle fondazioni delle opere d'arte, nonché a quelle di mantenimento in quota dei livelli idrici di magra.

Lo stesso art. 29 delle NdA PAI, al quale si rimanda per completezza del testo, indica le attività vietate e consentite. Sono vietate:

- a. le trasformazioni dello stato dei luoghi che modifichino l'assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale e edilizio (fatto salvo quanto espressamente specificato nei PAI stesso);
- b. la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli impianti esistenti, l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero rifiuti così come definiti dal d.lgs. 5/02/1997 n. 22;
- c. la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue, nonché l'ampliamento degli esistenti;
- d. le coltivazioni erbacee non permanenti e arboree, fatta eccezione per gli interventi di bioingegneria forestale e gli impianti di rinaturalizzazione con specie autoctone per una fascia di ameno 10 m dal ciglio di sponda, al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino di una fascia continua di vegetazione spontanea lungo le sponde dell'alveo inciso, avente funzione di stabilizzazione delle sponde e riduzione della velocità della corrente;
- e. la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto;
- f. il deposito a cielo aperto, ancorché provvisorio, di materiali di qualsiasi genere.

Sono consentiti:

- a. i cambiamenti colturali che interessano esclusivamente aree coltivate;
- b. gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- c. le occupazioni temporanee se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non arrecare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena;
- d. I prelievi manuali di ciottoli, senza taglio di vegetazione, per quantitativi non superiori a 150 mc annui;
- e. la realizzazione di accessi per natanti alle cave di estrazione ubicate in golena, per il trasporto all'impianto di trasformazione, purché inserite in programmi individuati nell'ambito di Piani di settore;
- f. i depositi temporanei conseguenti e annessi ad attività estrattiva autorizzata ed agli impianti di trattamento del materiale estratto e presente nel luogo di produzione, da realizzare secondo le modalità prescritte dal dispositivo di autorizzazione;
- g. il miglioramento fondiario limitato alle infrastrutture rurali compatibili con l'assetto della fascia;
- h. il deposito temporaneo a cielo aperto di materiali che per le loro caratteristiche non si identificano come rifiuti, finalizzato ad interventi di recupero ambientale comportanti il ritombamento di cave;
- i. il deposito temporaneo di rifiuti come definito all'art. 6 comma 1, lett. m) del d.lgs. 5 febbraio 1997, n.22;
- j. l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate dal d.lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata una comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso d.lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dall'autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni

di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo;
k. l'adeguamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue alle normative vigenti, anche a mezzo di eventuali ampliamenti funzionali.

Vigono inoltre le norme del PAI sulle fasce fluviali (artt. 34, 35, 36, 37, 38, 38bis, 38ter, 39, 40, 41).

Prescrizioni

In riferimento alle norme generali di Classe 4 e alle norme specifiche di Fascia A del PAI, tutti gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

Gli interventi che comportano la realizzazione di strutture o la modifica dei volumi esondabili devono essere assoggettati, precedentemente alla progettazione, a verifica di compatibilità idraulica ai sensi dell'Allegato 4 alla d.g.r. 9/2616/2011, nonché alla Direttiva PAI "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce "A" e "B"

Nell'ambito generale del livello di rischio previsto per la Classe 4, valgono comunque e vanno considerate integralmente e messe in atto nei casi pertinenti, le "Indicazioni e prescrizioni generali" descritte per la Classe 1

Ulteriori prescrizioni

Le aree indicate con il suffisso "d" sono state sottratte, a metà secolo scorso, all'alveo fluviale vero e proprio, sia attraverso riporti di materiale vario che favorendo la sedimentazione fluviale. In queste aree sono da approfondire gli aspetti legati alle caratteristiche merceologiche e litotecniche dei materiali di substrato, attraverso gli approfondimenti di indagine previsti per la sottoclasse 3.5.

Le aree di zona umida (suffisso "f") sono assoggettate alle indicazioni dell'art. 16 del PTCP e alle norme specifiche di PGT. Dovranno prevedere gli approfondimenti di indagine previsti per la sottoclasse 4.3.

Data la connessione esistente tra il livello del pelo libero delle acque fluviali e la quota di falda, è necessario che le indagini per gli interventi ammessi prendano in considerazione profondità e oscillazioni della falda, secondo quanto indicato per la sottoclasse 3.3.

Sottoclasse 4.3: aree umide (aree con ristagno idrico, bodri, aree idriche con valenza naturalistica)



Descrizione

Vengono riconosciute 4 aree, identificate direttamente dalla sottoclasse (Cave Morbasco, Bodrio S.Rocco, San Savino e zona umida Tamoil), oltre ad altre 4 aree ricomprese nelle sottoclassi 4.1 e 4.2 (Parco Morbasco, Bodrio Vacchelli, Lanca Po e Lanca Bosconello). La sottoclasse interessa nel complesso meno di 1,5 ettari (oltre alla superficie ricadente in altre sottoclassi, pari a circa 13 Ha complessivamente)

Specifica "c": substrati a caratteri geotecnici scadenti e probabile presenza di sedimenti organici

Specifica "g": aree umide periodicamente allagabili.

Indicazioni generali

Si tratta di aree sensibili dal punto di vista idrogeologico per l'affioramento della falda. Costituiscono aree di interesse ecologico a livello locale e di pianificazione generale.

Secondo quanto già previsto nel previgente PGT e all'art. 16 del PTCP della Provincia di Cremona, è vietato qualsiasi intervento che riduca il sedime dell'area umida, le trasformazioni e manomissioni che ne possano compromettere la sussistenza, l'immissione di reflui non depurati e rifiuti; sono consentiti gli interventi volti al disinquinamento e al miglioramento della vegetazione riparia.

Sono vietati interventi di carattere edificatorio e gli interventi di trasformazione diretta ed indiretta delle aree, ad esclusione, per gli edifici esistenti, degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro, di risanamento conservativo, di adeguamento funzionale e di ristrutturazione edilizia, esclusa la demolizione con ricostruzione, senza aumento di superficie e volume.

Prescrizioni

Fatto salvo quanto previsto per la classe di fattibilità 4, le attività consentite devono essere accompagnate da apposita relazione tecnica che dettagli la situazione idrogeologica dell'area e di un suo intorno significativo, con descrizione delle aree e dei meccanismi di alimentazione della zona umida, della qualità e quantità delle acque, della profondità della falda e sue oscillazioni stagionali.

I dati e le informazioni dovranno discendere da campagne di misure e osservazioni locali, protratte per il tempo necessario a comprendere i meccanismi stagionali e i trend di variazione, anche sulla base di dati pregressi eventualmente già disponibili.

Sarà opportuno inoltre predisporre una relazione che evidenzi le rilevanze naturalistiche reali e potenziali dell'area e le connessioni alle reti ecologiche.

Si dovranno infine valutare le conseguenze sull'area delle attività compatibili, sia dal punto di vista naturalistico che sulla situazione idrogeologica locale.

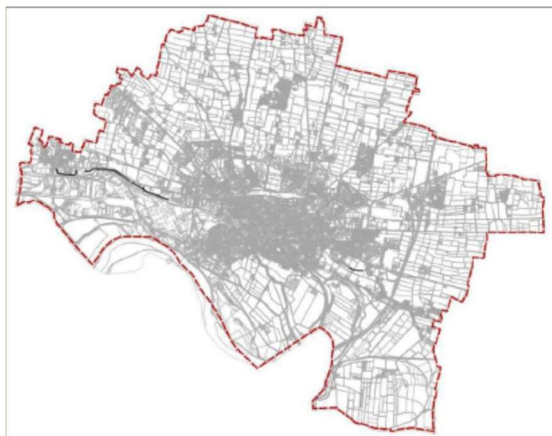
L'indagine geotecnica nelle aree di valle dovrà valutare la possibile presenza di terreni con scadente capacità portante o presenza di substrati organici (specifica "c") come indicato per la sottoclasse 3.4.

Nell'ambito generale del livello di rischio previsto per la Classe 4, valgono comunque e vanno considerate integralmente e messe in atto nei casi pertinenti, le "Indicazioni e prescrizioni generali" descritte per la Classe 1

Ulteriori prescrizioni

Nelle aree della valle del Po esterne al sistema arginale, per le quali permane una pericolosità idraulica "media o moderata" (specifica "g") e la possibilità di allagamenti periodici, si devono prevedere anche le indagini indicate per la sottoclasse 3.7.

Sottoclasse 4.4: scarpate di raccordo tra superfici a quota diversa, al margine della pianura e in Valle del Morbasco, con dislivelli superiori a 4 m e pendenza elevata (superiore a 30%)



Descrizione

Si tratta di porzioni della scarpata di raccordo tra il livello della pianura e le superfici delle Valle del Po-Valle del Morbasco, per un totale di circa 5 Ha.

Superfici con caratteristiche analoghe sono cartografate nella sottoclasse 4.1.

Indicazioni generali

La pendenza di queste superfici, unitamente alla loro altezza costituiscono elementi di vulnerabilità territoriale con rischio potenziale di distacchi e scivolamenti di materiale.

Prescrizioni

Fatte salve le indicazioni della classe 4, per i soli interventi ammessi è richiesta la verifica delle condizioni di stabilità della scarpata, sia in fase di cantiere che ad intervento concluso.

E' comunque vietato modificare la morfologia dei luoghi alterando la pendenza e l'altezza complessiva del tratto di scarpata oggetto di intervento.

Nell'ambito generale del livello di rischio previsto per la Classe 4, valgono comunque e vanno considerate integralmente e messe in atto nei casi pertinenti, le "Indicazioni e prescrizioni generali" descritte per la Classe 1

4.2 SISTEMA VINCOLI E TUTELE

L'approfondimento ha ad oggetto il sistema dei vincoli derivanti da strumenti di pianificazione urbanistica, paesaggistica, di tutela idrogeologica e similari, per quanto possano interferire con l'utilizzo del sottosuolo. In via esemplificativa, si sono verificati gli effetti sulla pianificazione del sottosuolo dei seguenti vincoli:

- Vincoli relativi ai beni paesaggistici, culturali e ambientali (d.lgs. 42/2004 «Codice dei beni culturali e del paesaggio»);
- Vincolo idrogeologico (r.d. 3267/1923 e r.d. 1126/1926);
- Aree di salvaguardia della captazione dei pozzi ad uso idropotabile (D.P.R. 236/1988, d.lgs. 152/2006);
- Fascia di rispetto cimiteriale (art. 338 del r.d. 1265/1934 e D.P.R. 285/1990);
- Elettrodotti (d.p.c.m. 8 luglio 2003);
- Fascia di rispetto stradale (d.lgs. 285/1992 «Nuovo codice della strada» e D.P.R. 495/1992 «Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo codice della strada»);
- Ferrovie (D.P.R. 753/1980);
- Vincolo aeroportuale (d.lgs. 96/2005).

In sintesi si è proceduto a raggruppare le categorie dei vincoli in due macro categorie:

- i) vincoli di tutela e salvaguardia, comprendente tanto il sistema dei vincoli relativi alla rete ecologica locale quanto il sistema dei vincoli storico – architettonici e paesaggistici;
- ii) vincoli amministrativi e per la difesa del suolo, riguardante il sistema dei vincoli relativi ai limiti territoriali e ai rischi da incidente rilevante.

A partire da tale sintesi si è, poi, proceduto a una progressiva riarticolazione per categorie fondamentali a loro volta, poi, ulteriormente suddivise in più voci sulla base della normativa specifica di riferimento, il tutto a comporre come una sorta di “atlante”.

4.2.1 Vincoli di tutela e di salvaguardia

La prima voce di tale atlante si è detto è costituita dalla grande categoria dei vincoli di tutela e salvaguardia, interessanti quelle parti del territorio comunale (siano queste sistemi, aree o elementi) soggette a particolari “attenzioni” o “limitazioni” circa possibili loro trasformazioni o utilizzazioni in forza di leggi (vedi il “Codice dei beni culturali e del paesaggio” e i relativi vincoli imposti con specifici decreti), o di strumenti di pianificazione sovraordinati vigenti.

Coerentemente, poi, ad un approccio per sistemi così come introdotto dalla Lr. 12/2005, questo elenco è stato riarticolato cercando di distinguere i vincoli e le tutele riferibili al sistema della rete ecologica e delle aree protette (componenti naturalistiche, biotiche, ecosistemiche del territorio) dai vincoli e dalle tutele riferibili, invece, al sistema storico, architettonico e paesaggistico (componenti antropiche, culturali del territorio).

In realtà è evidente come tra le due prospettive (quella ecosistemica e quella storico – paesaggistica) esista un'ampia sovrapposizione che legittima la suddivisione proposta soprattutto per gli aspetti operativi, strumentali che garantisce, evitando duplicazioni, lacune e inefficienze.

Tutto ciò trova poi una restituzione cartografica nel Piano dei servizi con l'elaborato “*Carta della rete ecologica locale*” e nel Piano delle regole coi due elaborati “*Carta della rete ecologica e delle aree protette*” e “*Carta del sistema storico, architettonico e paesaggistico*”.

Il sistema della rete ecologica

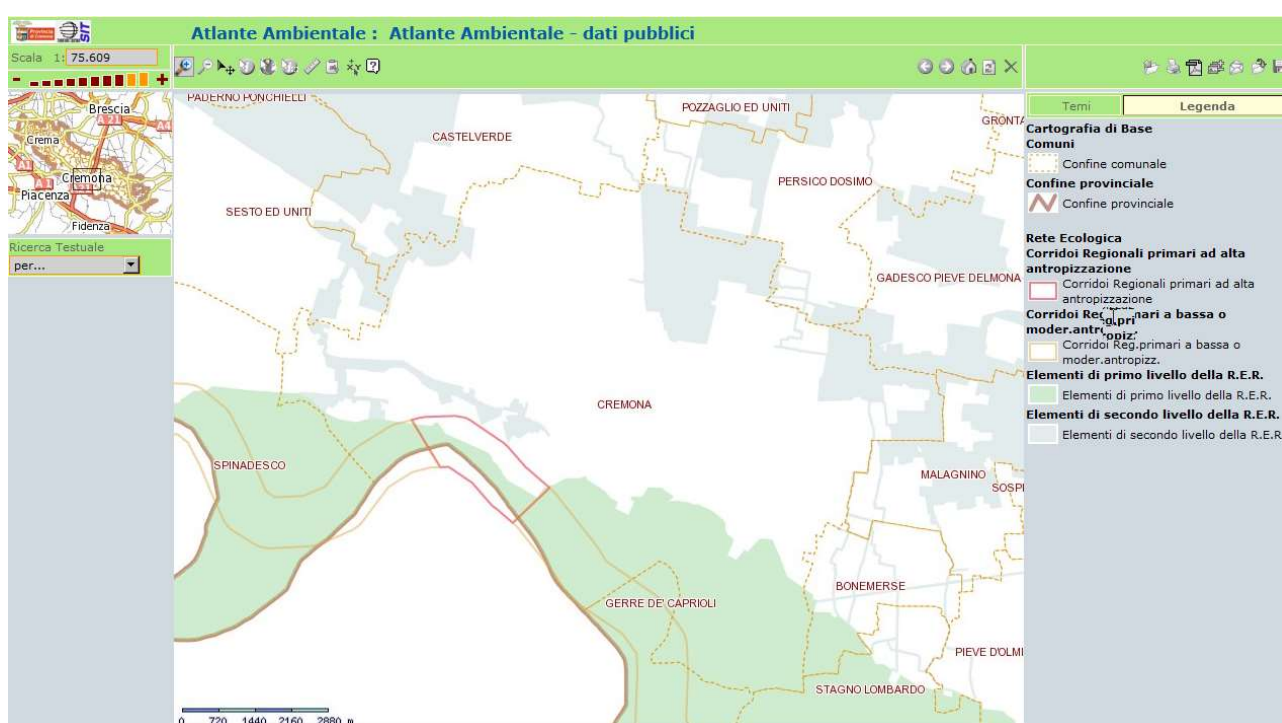
Sono comprese in tale sistema tutte quelle tutele che esprimono una valenza ecologica e ambientale, sia a livello regionale che a livello provinciale, nonché quelle tutele che trovano riferimento in specifiche normative di settore, come quella riguardante le zone di protezione speciale (Zps) e i siti di impor-

tanza comunitaria (Sic) appartenenti alla Rete Natura 2000 – Direttiva Comunitaria 92/43/CE. Tali tutele esprimono una specifica valenza ambientale, favorendo il riequilibrio dell'ecosistema complessivo attraverso la conservazione e il potenziamento degli habitat naturali.

La Rete ecologica regionale

Fonte normativa:

- Delibera Giunta Regionale n. 10962 del 30 dicembre 2009 – Burl n. 26 Edizione speciale del 28 giugno 2010
- Ptr – Documento di piano – punto 1.5.1
- Ptr – Documento di piano – tavola 3 “Infrastrutture prioritarie per la Lombardia – Rete ecologica regionale”
- Documento «Rete ecologica regionale e programmazione territoriale degli enti locali» approvato con delibera di Giunta Regionale n. 8515 del 26 novembre 2008



Oggetto del vincolo

- Rete Natura 2000
- Sic – Siti di Importanza Comunitaria
- Zps – Zone di Protezione Speciale
- Aree protette
- Parchi Locali di Interesse Sovracomunale (Plis)
- Elementi della rete ecologica regionale
- Aree di interesse prioritario per la biodiversità in pianura
- Corridoi ecologici primari in ambito pianiziale
- Gangli primari di livello regionale in ambiti antropizzati
- Principali direttrici di permeabilità esterna
- Elementi di primo livello delle reti ecologiche provinciali

Termini di imposizione e di efficacia del vincolo

Con la deliberazione n. 8/10962 del 30 dicembre 2009, la Giunta ha approvato il disegno definitivo di

Rete ecologica regionale, aggiungendo l'area alpina e prealpina. Sul Burl n. 26 Edizione speciale del 28 giugno 2010 è stata pubblicata la versione cartacea e digitale degli elaborati.

Contenuti ed effetti del vincolo

Negli elementi primari della RER (corridoi e gangli) si applicano i seguenti principi:

- a) le aree della RER costituiscono sito preferenziale per l'applicazione di misure ambientali e progetti di rinaturazione promossi da Regione Lombardia;
- b) costituiscono sito preferenziale per l'individuazione di nuovi Plis;
- c) le trasformazioni in grado di compromettere le condizioni esistenti di naturalità e/o funzionalità ecosistemica (connettività ecologica, produzione di biomasse in habitat naturali,...) sono in genere da evitare accuratamente. Qualora in sede di pianificazione locale venga riconosciuta una indubbia rilevanza sociale, le trasformazioni su dette aree sensibili potranno essere realizzate solo prevedendo interventi di compensazione naturalistica, da eseguire sullo stesso elemento della rete (corridoi o gangli primari). Gli interventi collocati entro un corridoio primario dovranno in ogni caso garantire che rimanga permeabile una sezione trasversale non inferiore al 50% della sezione prevista dalla RER (buffer di 500 m a lato di linee primarie di connettività).

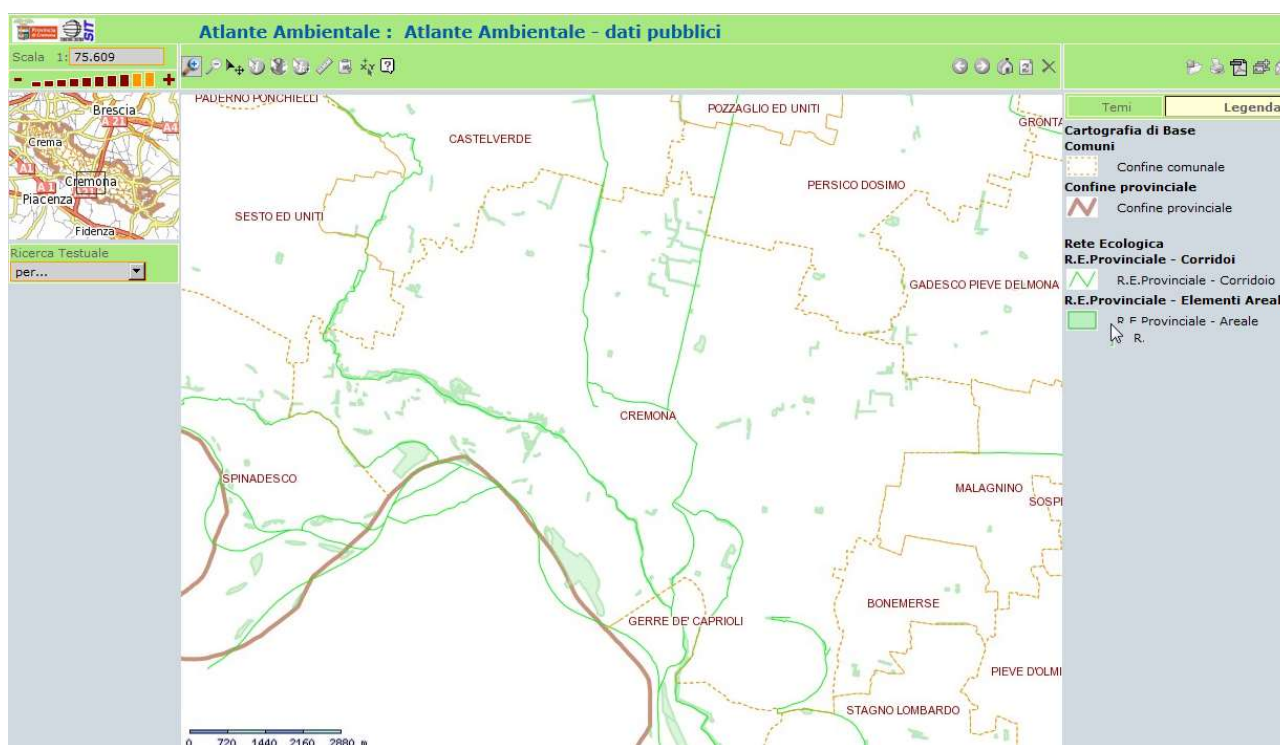
Più in particolare, le regole da prevedere negli strumenti di pianificazione sono le seguenti:

- i. nei corridoi regionali primari a bassa o moderata antropizzazione occorre evitare, come criterio ordinario, nuove trasformazioni. In casi di trasformazioni strategiche per esigenze territoriali, mantenere, in ogni caso, almeno il 50% della sezione prevista dalla RER (500m). È, invece, preferibile allocarvi progetti regionali, contributi, misure agro – ambientali, compensazioni derivanti da trasformazioni realizzate altrove;
- ii. nei corridoi regionali primari ad alta antropizzazione occorre evitare come regola generale nuove trasformazioni dei suoli. In casi di trasformazioni giudicate strategiche per esigenze territoriali, le stesse troveranno adeguata motivazione attraverso l'attuazione della procedura di Valutazione di Incidenza, al fine di considerare e, se del caso, di garantire il mantenimento della funzionalità globale di Rete Natura 2000 in merito all'adeguata conservazione di habitat e specie protette e, conseguentemente, individuare gli interventi di deframmentazione sulle aree investite e gli interventi di rinaturazione compensativa. È preferibile allocarvi progetti regionali, contributi, misure agro – ambientali, compensazioni derivanti da trasformazioni realizzate altrove;
- iii. negli elementi di primo livello e nei Gangli primari occorre evitare come criterio ordinario: la riduzione dei varchi di rilevanza regionale; l'eliminazione degli elementi presenti di naturalità; l'inserimento nelle "aree di trasformazione" previste dai Pgt. Nei casi di trasformazioni giudicate strategiche per esigenze territoriali, l'autorità competente dei relativi procedimenti di VAS e/o di VIA valuterà la necessità di applicare anche la Valutazione di Incidenza, al fine di considerare e, se del caso, di garantire il mantenimento della funzionalità globale di Rete Natura 2000 in merito alla adeguata conservazione di habitat e specie protette e, conseguentemente, individuare i necessari interventi di rinaturazione compensativa. In tali elementi è opportuna la allocazione di progetti regionali, contributi, misure agroambientali e compensazioni.

La Rete ecologica provinciale

Fonte normativa

- Documento «Rete ecologica regionale e programmazione territoriale degli enti locali» approvato con delibera di Giunta Regionale n. 8515 del 26 novembre 2008
- Ptcp – articoli 15; 16; 19.8 della Normativa



Oggetto del vincolo

- Aree di elevata qualità ambientale; corridoi ecologici di primo e secondo livello

Termini di imposizione e di efficacia del vincolo

Entro due anni dalla data di approvazione del Ptcp

Contenuti ed effetti del vincolo

Per le aree di pregio naturalistico coincidenti con gli elementi costitutivi della rete ecologica di primo e di secondo livello indicate nella Carta delle tutele e delle salvaguardie del Ptcp e non comprese negli elementi di elevato pregio naturalistico e faunistico di cui ai punti 1 e 2 dell'art. 14, ai punti 1, 2 e 4 dell'art. 15 ed ai punti 1 e 4 dell'art. 16, e sino ad un intorno di 20 m, distanza eventualmente ampliabile da parte del Comune, non è consentita alcuna nuova espansione urbana e industriale, né sono consentiti interventi di carattere edificatorio, ad esclusione, per gli edifici esistenti, degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di ristrutturazione edilizia, di restauro, di risanamento conservativo e di adeguamento funzionale. L'eventuale ampliamento dovrà essere effettuato in via prioritaria nella direzione opposta a quella dell'area tutelata e, solo nel caso in cui questo non risultasse possibile, l'ampliamento potrà avvenire in altre direzioni. Non sono inoltre consentiti gli interventi di escavazione, di trasformazione o di manomissione diretta del suolo e gli interventi di bonifica agraria che prevedono l'escavazione di oltre 500 mc di materiale di cava; le opere di bonifica per fini agricoli o per la sistemazione del terreno quando sono in contrasto con la conservazione naturalistica dell'area e con le funzioni ecologiche previste nel disegno della Rete ecologica provinciale; la realizzazione di discariche di qualsiasi genere e di depositi permanenti di materiali dimessi. Questi ultimi possono essere consentiti, previa autorizzazione da parte delle autorità competenti, solo per finalità di recupero ambientale. Va, infine, conservata la vegetazione naturale residua esistente, sia boscata che palustre o riparia, fatte salve le normali operazioni colturali di ceduzione. Nelle aree della rete ecologica di secondo livello sono consentiti, quando risultano compatibili sulla base di criteri definiti dai singoli Comuni nelle Norme tecniche di attuazione dei rispettivi Pgt, sia gli interventi di riqualificazione ambientale e di valorizzazione turistico - ricreativa, sia gli interventi di supporto alle attività agricole.

La Rete ecologica comunale

Fonte normativa

- Documento «Rete ecologica regionale e programmazione territoriale degli enti locali» approvato con delibera di Giunta Regionale n. 8515 del 26 novembre 2008

Oggetto del vincolo

- Aree tutelate ulteriori
- Parchi locali
- Aree destinate a verde dagli strumenti urbanistici locali
- Nodi della rete
- Gangli secondari da consolidare o ricostruire
- Corridoi e connessioni ecologiche
- Corridoi ecologici di interesse locale
- Zone di riqualificazione ecologica
- Progetti locali di rinaturalizzazione
- Previsioni agroambientali locali di interesse come servizio ecosistemico
- Aree di frangia urbana su cui attivare politiche polivalenti di riassetto ecologico e paesaggistico
- Aree di supporto
- Aree agricole di valenza ambientale a supporto della rete ecologica
- Elementi di criticità per la rete ecologica
- Varchi insediativi a rischio per la connettività ecologica

Il Parco locale di interesse sovracomunale (Plis) del Po e del Morbasco

L'istituzione del Plis pone sul territorio un *vincolo differente* rispetto a quello delle aree protette di interesse regionale, un *vincolo* quindi più "leggero" volto a preservare aree di riconosciuto valore ambientale. I PLIS non sono ovviamente aree protette ai sensi della legge quadro 394/91; ne deriva che il regime vincolistico, adottato su base volontaria, non è confrontabile con quello di altri istituti di tutela.

Fonte normativa

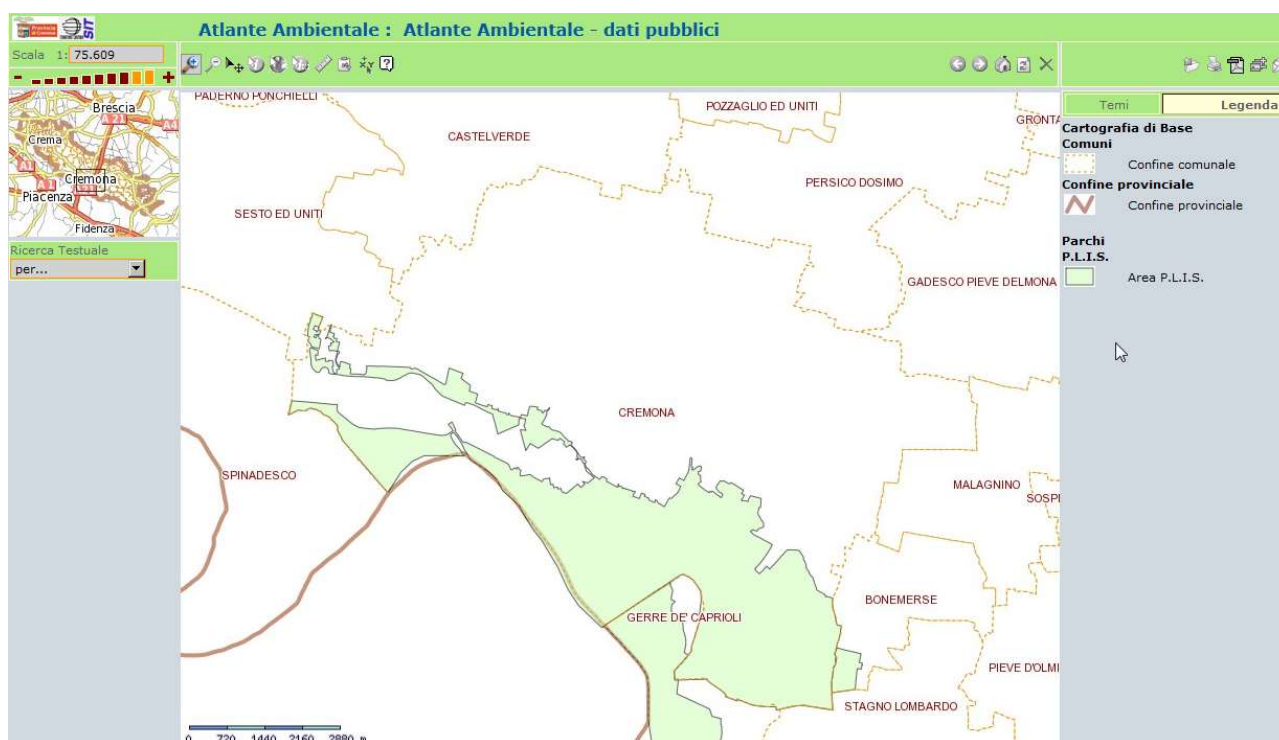
- Lr. 86/1983, art. 34
- Delibera Giunta Provinciale n. 548 del 21 ottobre 2003
- Delibera Giunta Provinciale n. 493 del 25 ottobre 2011 (ridefinizione confini)
- Ptcp – art. 15 della Normativa
- Ptr – Piano Paesaggistico – Normativa – articoli 3; 24.6

Oggetto della tutela

- Aree di interesse secondario, con la presenza di vegetazione di pregio o comunque non ancora edificate e da conservare per un loro utilizzo sia di tipo ricreativo che di tipo agricolo.
- Tutela di aree a vocazione agricola (attraverso anche la collaborazione con gli agricoltori); recupero di aree urbane e periurbane; conservazione e valorizzazione del paesaggio tradizionale.

Termini di imposizione e di efficacia della tutela

Ottobre 2003



La Zona a protezione speciale (Zps) e il Sito di importanza comunitaria (Sic)

Fonte normativa

- Direttiva 79/409/CEE "Uccelli"
- Direttiva Habitat
- Delibera di Giunta Regionale n. 7/16338 del 15 febbraio 2004
- Delibera di Giunta Regionale n. 7/21233 del 18 aprile 2005
- Ptcp – art. 14.6 della Normativa

Oggetto del vincolo

- Oggetto della Zps SpinaDESCO è il tratto di golena fluviale che racchiude lembi di vegetazione naturale relitta, utilizzato come area per la nidificazione e la sosta di numerose specie di uccelli;
- oggetto del Sic di Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio è un'area localizzata lungo il fiume Po, completamente sito nel lato Emiliano del fiume Po, in comune di Castelvetro Piacentino. Il sito è costituito da tutto il tratto del Fiume Po e dalle relative golene ricadenti nel territorio provinciale di Piacenza; sono ricomprese nel sito anche due piccole aree umide limitrofe, ma disgiunte dal corpo principale. Il Sic, pur non interessando direttamente il territorio del Comune di Cremona, data la sua vicinanza al territorio comunale, ne influenza le possibili trasformazioni.



Contenuti ed effetti del vincolo

I nuovi interventi devono produrre, in sede di pianificazione attuativa o di progettazione edilizia, una valutazione di incidenza per le attività da insediare che valuti attentamente le implicazioni degli interventi sulla Zona di Protezione Speciale e sul Sito di Importanza Comunitaria (in questo caso, soprattutto per quanto attiene gli scarichi idrici, le emissioni in atmosfera, l'effetto barriera ecologica e la sottrazione di biotopi di confine). In particolare detta valutazione deve:

- prevedere ed attuare un apposito sistema di monitoraggio delle emissioni in aria ed acqua attraverso un congruo numero di stazioni di monitoraggio e attraverso l'utilizzo di indicatori fisici e biologici;
- prevedere mitigazioni ambientali come corridoi ecologici nord – sud che garantiscano connessione con la Zps di Spinadesco dalle aree del canale navigabile e ancora più a nord;
- prevedere mitigazioni ambientali come fasce arborate che filtrino i futuri insediamenti rispetto alla propaggine più a nord della Zps;
- prevedere mitigazioni ambientali come fasce arborate che filtrino i futuri insediamenti rispetto al Sic;
- realizzare le mitigazioni prima della realizzazione delle trasformazioni urbanistiche.

Le modalità procedurali per la valutazione di incidenza e i contenuti minimi dello studio sono quelle stabilite dalla Regione Lombardia con DGR 7/14106 del 8 agosto 2003.

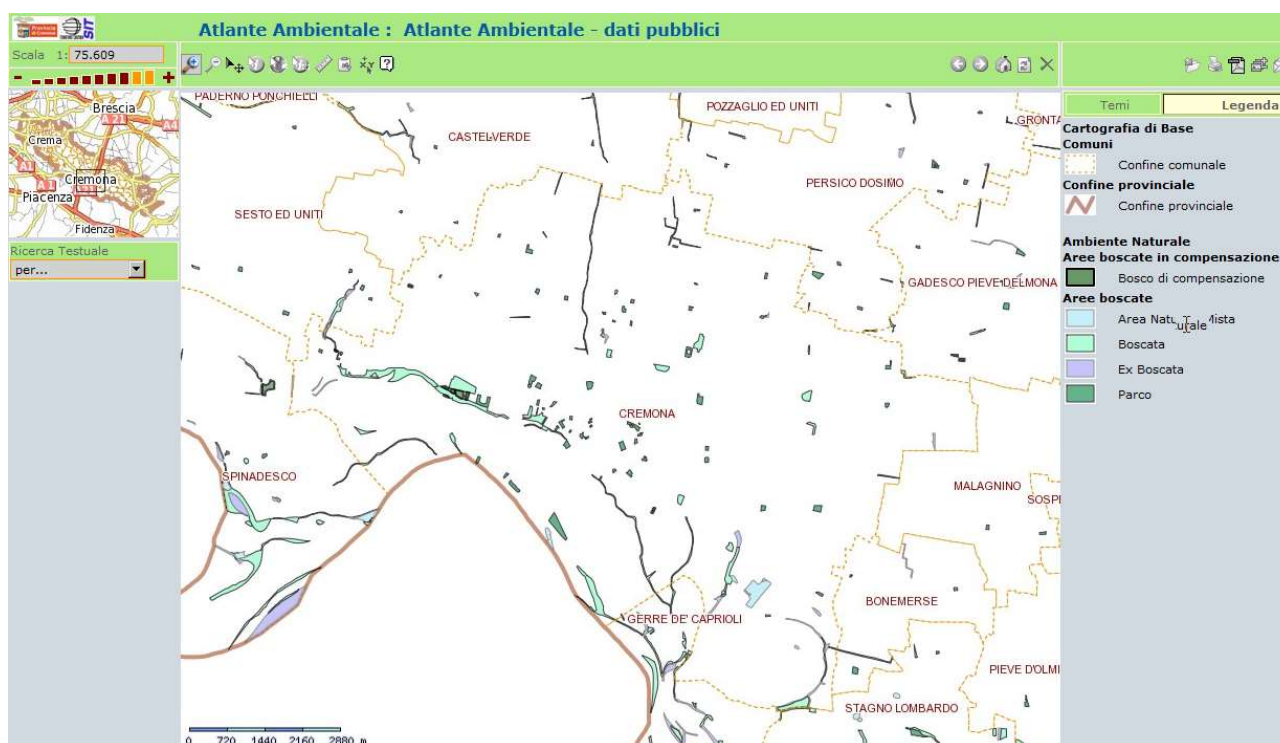
Boschi

Fonte normativa

- Lr. n. 31/2008, articoli 42 e 48
- Lr. n. 12/2005, art. 10, c. 4
- PIF approvato con delibera di Consiglio Provinciale n. 164 del 7 dicembre 2011
- Ptcp – art. 15.3 della Normativa

Oggetto del vincolo

- Perimetrazione delle aree boscate, così come definite dall'art. 42 Lr. 31/2008



Termini di imposizione e di efficacia del vincolo
dicembre 2011 per 15 anni

Contenuti ed effetti del vincolo

Le norme tecniche di attuazione del Piano delle Regole e gli indirizzi del Documento di piano devono espressamente riportare, facendoli propri, ancorché eventualmente adattati alle condizioni specifiche verificate in dettaglio, i contenuti del titolo IV delle Norme di Attuazione del PIF.

4.2.2 Il sistema storico, architettonico e paesaggistico

Il sistema storico – paesaggistico comprende tutte le disposizioni volte alla tutela e alla valorizzazione del patrimonio culturale, così come inteso dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, nonché degli elementi costitutivi del paesaggio locale, per i quali si adottano particolari norme di salvaguardia e di tutela anche a integrazione di quelle previste dagli strumenti urbanistici territoriali sovraordinati (ambiti ed elementi del paesaggio agrario, ambiti ed elementi storico – architettonici – testimoniali, sistema del verde di rilevanza paesaggistica, punti panoramici e vedute sensibili, ...).

Ai sensi del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 recante Codice dei beni culturali e del paesaggio, sono definiti beni culturali *“le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico”*⁵. Tale specie di beni culturali comprende le cose d’interesse storico, artistico, archeologico ecc., già previste dalla legge n. 1089 del 1939, con l’aggiunta delle pubbliche piazze, vie, strade e altri spazi aperti urbani di interesse artistico o storico (prevista alla lett. g c. 4, art. 10) e delle tipologie di architettura rurale aventi interesse storico od etnoantropologico quali testimonianze dell’economia rurale tradizionale prevista alla lett. l) c. 4, art. 10.

Sono, invece, definiti beni paesaggistici *“gli immobili e le aree (...) costituenti espressione dei valori sto-*

⁵ Vedi art. 10, c. 1 del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 – Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.

*rici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio*⁶, a loro volta già disciplinati dalla legge 1497 del 1939 e dalla legge 431 “Galasso” del 1985. Sono, inoltre, significativamente inclusi nei beni paesaggistici gli immobili e le aree sottoposti a tutela dei piani paesaggistici ex lett. c), c. 1, art. 134. I piani paesaggistici diventano, dunque, strumento normativo e di programmazione per la tutela e la valorizzazione dei beni paesaggistici definendo “*le trasformazioni compatibili con i valori paesaggistici, le azioni di recupero e riqualificazione degli immobili e delle aree sottoposti a tutela, nonché gli interventi di valorizzazione del paesaggio, anche in relazione alle prospettive di sviluppo sostenibile*”⁷.

All'interno dei beni paesaggistici, particolare rilevanza è assunta da quelle parti del territorio individuate di notevole interesse pubblico, in quanto appartenenti a sistemi, zone ed elementi riconosciute come bellezze panoramiche o aventi caratteri di bellezza naturale o valore estetico e tradizionale e su cui operano specifiche tutele territoriali in base a provvedimenti legislativi istituenti la tutela stessa. Queste parti del territorio sono individuate dai seguenti provvedimenti:

- a) Dm. 30 ottobre 1956 – Dichiarazione di notevole interesse pubblico delle sponde del fiume Po, site nell'ambito dei comuni di Spinadesco, Cremona, Gerre d'È Caprioli, Stagno Lombardo, Torricella del Pizzo, Gussola, Casalmaggiore, Martignana Po, Motta Baluffi, San Daniele Ripa Po e Pieve d'Olmi;
- b) Dm. 19 maggio 1964 – Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona panoramica sita nel comune di Cremona (aree del lungo Po e zone limitrofe);
- c) Dpgr. 13 febbraio 1981 – Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona del comune di Cremona denominata S. Sigismondo con il borgo annesso.

Beni culturali

Fonte normativa

- Legge 1 giugno 1939 n. 1089
- D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42

Oggetto del vincolo

- a) Le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico;
- b) le cose immobili e mobili che rivestono un interesse particolarmente importante a causa del loro riferimento con la storia politica, militare, della letteratura, dell'arte, della scienza, della tecnica, dell'industria e della cultura in genere, ovvero quali testimonianze dell'identità e della storia delle istituzioni pubbliche, collettive o religiose;
- c) le cose immobili e mobili per le quali non sono state rinnovate e trascritte le notifiche effettuate a norma della legge 20 giugno 1909, n. 364 e della legge 11 giugno 1922, n. 778;
- d) le ville, i parchi e i giardini di interesse artistico o storico; le pubbliche piazze, vie, strade e altri spazi aperti urbani di interesse artistico o storico; le architetture rurali aventi interesse storico o etnoantropologico quali testimonianze dell'economia rurale tradizionale.

Termini di imposizione e di efficacia del vincolo

- 1) Dichiarazione di interesse culturale; notifica, in forma amministrativa, ai proprietari da parte della Soprintendenza; trascrizione, su richiesta del soprintendente, del provvedimento di dichiarazione nei registri della Conservatoria dei registri immobiliari, con efficacia nei confronti di ogni successivo proprietario, possessore o detentore a qualsiasi titolo.

⁶ Cfr. art. 2, c. 3 del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 – Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.

⁷ vedi art. 135, c. 2 del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 – Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.

- 2) Divieto di rimuovere, demolire, anche con successiva ricostituzione, modificare le opere senza l'autorizzazione del Ministero; divieto di adibirle ad usi non compatibili con il loro carattere storico ed artistico, oppure tali da recare pregiudizio alla loro conservazione e integrità.
- 3) Facoltà del Ministero di provvedere direttamente alle opere necessarie per assicurare la conservazione ed impedire il deterioramento, o di imporre ai proprietari, possessori o detentori l'esecuzione delle stesse.
- 4) Obbligo di sottoporre i progetti delle opere di qualunque genere che si intendano eseguire alla Soprintendenza al fine di ottenere la preventiva approvazione.
- 5) Facoltà del Ministero di prescrivere le distanze, le misure e le altre norme dirette ad evitare che sia messa in pericolo l'integrità delle cose vincolate, ne sia danneggiata la prospettiva o la luce o siano alterate le condizioni di ambiente e di decoro.
- 6) Alienabilità dei beni previa autorizzazione del Ministero, con diritto di prelazione di quest'ultimo a titolo oneroso.
- 7) Facoltà di esproprio per causa di pubblica utilità da parte del Ministero, quando l'esproprio risponda ad un importante interesse a migliorare le condizioni di tutela ai fini del godimento pubblico del bene.

Beni paesaggistici

Fonte normativa

- Legge 29 giugno 1939 n. 1497
- D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42

Oggetto del vincolo

- a) Le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- b) le ville, i giardini e i parchi che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
- d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze;
- e) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- f) gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici.

Termini di imposizione e di efficacia del vincolo

Proposta per la dichiarazione di notevole interesse pubblico degli immobili da parte della Commissione regionale; procedimento di dichiarazione di notevole interesse pubblico; dichiarazione di notevole interesse pubblico, specificante la disciplina intesa ad assicurare la conservazione dei valori espressi dagli aspetti e caratteri peculiari del territorio considerato (parte integrante del piano paesaggistico e non è suscettibile di rimozioni o modifiche nel corso del procedimento di redazione o revisione) del piano medesimo; notifica al proprietario, possessore o detentore, deposito presso il comune e trascrizione, a cura della regione, nei registri immobiliari. Ogni dichiarazione di notevole interesse pubblico è pubblicata nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana e nel Bollettino ufficiale della regione.

Contenuti ed effetti del vincolo

- 1) Divieto di distruggere gli immobili o le aree, o di introdurre modificazioni che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione.

- 2) Obbligo di presentare all'amministrazione competente i progetti degli interventi da intraprendere, corredati della prescritta documentazione, al fine di ottenere la preventiva autorizzazione, previo inoltro, da parte di questa, alla competente Soprintendenza per l'espressione di specifico parere vincolante.
- 3) Divieto di posa in opera di cartelli e altri mezzi pubblicitari nell'ambito e in prossimità dei beni paesaggistici se non previa autorizzazione dell'amministrazione competente individuata dalla regione.
- 4) Divieto di posa in opera di cartelli o altri mezzi pubblicitari lungo le strade site nell'ambito e in prossimità dei beni paesaggistici salvo autorizzazione rilasciata ai sensi della normativa in materia di circolazione stradale e di pubblicità sulle strade e sui veicoli, previo parere favorevole del soprintendente sulla compatibilità della collocazione o della tipologia del mezzo pubblicitario con i valori paesaggistici degli immobili o delle aree soggetti a tutela.

L'autorizzazione non è prescritta:

- a) per gli interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, di consolidamento statico e di restauro conservativo che non alterino lo stato dei luoghi e l'aspetto esteriore degli edifici;
- b) per gli interventi inerenti l'esercizio dell'attività agro – silvo – pastorale che non comportino alterazione permanente dello stato dei luoghi con costruzioni edilizie ed altre opere civili, e sempre che si tratti di attività ed opere che non alterino l'assetto idrogeologico del territorio;
- c) per il taglio colturale, la forestazione, la riforestazione, le opere di bonifica, antincendio e di conservazione da eseguirsi nei boschi e nelle foreste, purché previsti ed autorizzati in base alla normativa in materia.

Dichiarazione di notevole interesse pubblico delle sponde del fiume Po

Fonte normativa

- L. 1497/1939
- Decreto ministeriale 30 ottobre 1956
- D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42

Oggetto del vincolo

Le sponde del fiume Po, site nell'ambito dei comuni di Spinadesco, Cremona, Gerre dé Caprioli, Stagno Lombardo, Torricella del Pizzo, Gussola, Casalmaggiore, Martignana di Po, Motta Baluffi, San Daniele Ripa Po e Pieve d'Olmì, comprese nel tratto che va dalla foce del fiume Adda ai confini con la provincia di Mantova, perché con la caratteristica natura del terreno e con la tipica vegetazione ivi radicata, formano, nel loro insieme, un quadro naturale di paesaggio fluviale di non comune bellezza.

Termini di imposizione e di efficacia del vincolo

30 ottobre 1956

Contenuti ed effetti del vincolo

La sponda del fiume Po sita nel territorio del comune di Cremona, per una lunghezza di metri quattro a partire dal ciglio della via Alzaia, segnata in planimetria con la curva portante il numero 45, ha notevole interesse pubblico ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497 ed è quindi sottoposta a tutte le disposizioni contenute nella legge stessa.

Dichiarazione di notevole interesse pubblico d'una zona panoramica nel comune di Cremona

Fonte normativa

- L. 1497/1939, art. 1, n. 4
- Decreto ministeriale 30 ottobre 1956

- D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42

Oggetto del vincolo

La zona sita nel territorio del comune di Cremona, delimitata dai seguenti confini: da metri 600 a ovest del ponte sul fiume Po; a nord con via Riglio e via Bersaglio, via Eridano, via Costantino Lazzari con il bosco ex Parmigiano; a est con il limite comunale di Gerre Caprioli, perché, oltre a costituire un quadro naturale ricco di particolari bellezze panoramiche offre punti di vista accessibili al pubblico dai quali si gode lo spettacolo di quelle bellezze.

Termini di imposizione e di efficacia del vincolo

19 maggio 1964

Contenuti ed effetti del vincolo

Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona sita nel territorio del comune di Cremona ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497 ed è quindi sottoposta a tutte le disposizioni contenute nella legge stessa. Il vincolo non significa divieto assoluto di costruibilità o, comunque, di modifiche allo stato del luogo protetto dalla legge, ma impone soltanto l'obbligo di presentare alla competente Soprintendenza, per la preventiva approvazione, qualsiasi progetto di lavori che si intendono effettuare nella zona.

Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona del comune di Cremona denominata S. Sigismondo con il borgo annesso

Fonte normativa

- l. 1497/1939, art. 1, n. 4
- Decreto ministeriale 30 ottobre 1956
- D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42

Oggetto del vincolo

La zona del comune di Cremona denominata S. Sigismondo e borgo annesso, così perimetrata: a nord dalla via Giuseppina; a est dall'autostrada BS – CR – PC; a sud dalla via S. Rocco; a ovest dalla via Diritta, perché presenta caratteristiche di grande valore paesaggistico in considerazione della spontanea concordanza e fusione tra il sito naturale, le particolari caratteristiche della campagna cremonese, la monumentale chiesa di S. Sigismondo e l'agglomerato urbano adiacente, cioè fra l'espressione della natura e quella del lavoro umano.

Termini di imposizione e di efficacia del vincolo

13 febbraio 1981

Contenuti ed effetti del vincolo

Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona sita nel territorio del comune di Cremona ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497 ed è quindi sottoposta a tutte le disposizioni contenute nella legge stessa. Il vincolo comporta, in particolare, l'obbligo da parte del proprietario, possessore o detentore a qualsiasi titolo dell'immobile ricadente nella località vincolata, di presentare all'amministrazione competente, per la preventiva approvazione, qualunque progetto di opere che possano modificare l'aspetto esteriore della località stessa.

Terrazzo morfologico – Scarpate secondarie

Fonte normativa

- Ptcp – art. 16.4 della Normativa

Oggetto del vincolo

I tratti significativi delle scarpate principali (altezza superiore a 3 m) e secondarie (altezza inferiore a 3 m), indicati nella Carta delle tutele e delle salvaguardie, in quanto emergenze morfologico – naturalistiche che, in rapporto alla loro evidenza percettiva, costituiscono degli elementi di notevole interesse paesaggistico. Essi concorrono spesso a formare fasce dotate di un alto grado di naturalità e costituiscono elementi di riferimento simbolico come presenze evocative del paesaggio originario.

Termini di imposizione e di efficacia del vincolo

Data di entrata in vigore del Ptcp: 20 maggio 2009.

Contenuti ed effetti del vincolo

Per gli orli di scarpata principali e secondari non sono consentiti interventi e trasformazioni che alterino i loro caratteri morfologici, paesaggistici e naturalistici. Si ritengono inaccettabili gli interventi di urbanizzazione e di nuova edificazione per una fascia di 10 metri in entrambe le direzioni dall'orlo di tali scarpate, distanza eventualmente estendibile da parte del Comune, mentre sono consentiti, per gli edifici esistenti, gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di ristrutturazione edilizia, di restauro, di risanamento conservativo e di adeguamento funzionale; gli eventuali ampliamenti devono svilupparsi nella direzione opposta all'orlo di scarpata.

Si ritengono inoltre inaccettabili quegli interventi di natura non edificatoria, quali ad esempio le attività di cava, di piscicoltura e/o pesca sportiva e le bonifiche agricole (o comunque interventi estrattivi in fondi agricoli), che portano a una riduzione della valenza simbolica degli elementi evocativi di paesaggi originari o della valenza estetico – percettiva, alla perdita dei riferimenti del disegno territoriale originario e al complessivo peggioramento dei caratteri naturali della vegetazione esistente.

La possibilità di effettuare interventi e trasformazioni che alterino tali elementi è ammissibile solamente per la realizzazione di opere di pubblica utilità a fronte di interventi di parziale compensazione naturalistica da definire in base alle caratteristiche del comune, alla natura dell'intervento e ai criteri di sostenibilità previsti dal Ptcp.

Zone umide, bodri, lanche e loro aree di espansione*Fonte normativa*

- Ptcp – art. 16.6 della Normativa

Oggetto del vincolo

Le zone umide – quali paludi, bodri, lanche, morte e laghetti di cava rinaturalizzati, anche di nuova formazione – non comprese negli areali di elevato pregio naturalistico e faunistico poiché costituiscono biotopi di elevato interesse ecologico e naturalistico.

Termini di imposizione e di efficacia del vincolo

Data di entrata in vigore del Ptcp: 20 maggio 2009.

Contenuti ed effetti del vincolo

Per le zone umide non sono consentiti interventi di carattere edificatorio e interventi di trasformazione o di manomissione diretta e indiretta sino ad un intorno di 50 m, ad esclusione, per gli edifici esistenti, degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di ristrutturazione edilizia, di restauro, di risanamento conservativo e di adeguamento funzionale. Gli eventuali ampliamenti potranno essere effettuati esclusivamente nella direzione opposta a quella delle zone umide. In detto intorno, eventualmente estendibile da parte del Comune, dal confine dell'area protetta da tutelare individuata dal Comune o dalla Provincia. Non sono inoltre consentite opere di bonifica per fini agricoli (o comunque interventi estrattivi in fondi agricoli) o per la sistemazione del terreno in un intorno di 10 m, even-

tualmente estendibili da parte del Comune.

Sono infine consentite le attività agricole e ricreative compatibili con tali aree.

Rispetto Naviglio Civico

Fonte normativa

- Ptr – Piano Paesaggistico – Normativa – art. 21.5
- Ptcp – art. 16.2 della Normativa

Oggetto del vincolo

Il Naviglio Civico di Cremona

Termini di imposizione e di efficacia del vincolo

Data di entrata in vigore del Ptcp: 20 maggio 2009.

Contenuti ed effetti del vincolo

In base a quanto definito nella normativa del Ppr, la pianificazione locale, tramite il Pgt del comune, assicura le corrette modalità di integrazione fra canale e contesti paesaggistici contermini, con specifica attenzione alla continuità dei sistemi verdi naturali e rurali, alla rete dei percorsi storici e di fruizione del paesaggio, alle relazioni e al recupero degli insediamenti storici e al rapporto con gli ambiti oggetto di tutela paesaggistica, ai sensi della Parte III del D.Lgs. 42/2004, e relativa disciplina.

In attesa della definizione di una disciplina di tutela di maggiore dettaglio, in particolare da parte del Pgt, nei territori compresi entro la fascia di 50 metri lungo entrambe le sponde è fatto divieto di prevedere e realizzare nuovi interventi relativi a : grandi strutture di vendita e centri commerciali, impianti per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti, nuovi ambiti estrattivi e impianti di lavorazione inerti, impianti industriali e insediamenti che non siano a completamento di centri e nuclei esistenti.

Per i territori compresi in una fascia di 10 metri lungo entrambe le rive sono in ogni caso ammessi solo interventi per la gestione e manutenzione del canale e il recupero di manufatti idraulici e opere d'arte, interventi di riqualificazione e valorizzazione delle sponde e delle alzaie nonché di sistemazione e potenziamento del verde, con specifica attenzione alla fruizione ciclo – pedonale delle alzaie e alla massima limitazione di percorsi e aree di sosta per mezzi motorizzati, fatti salvi interventi per la realizzazione di opere pubbliche da valutarsi con specifica attenzione non solo in riferimento all'attento inserimento nel paesaggio ma anche alla garanzia di realizzazione di correlati interventi di riqualificazione delle sponde, delle alzaie e delle fasce lungo il corso d'acqua.

In base a quanto, invece, definito dalla normativa del Ptcp, per il corso d'acqua del Naviglio Civico di Cremona non sono consentite attività o azioni che comportino in modo diretto o indiretto l'alterazione o il degrado dei caratteri paesaggistici e ambientali dei beni oggetto di tutela.

In tale ambito il Comune applica i regimi autorizzatori già previsti per legge, accertando, per la realizzazione di eventuali interventi edificatori, oltre al rispetto degli elementi di interesse paesaggistico la presenza di opportune forme di mitigazione e compensazione.

Tutela della viabilità storica e d'interesse paesaggistico

Fonte normativa

- Ptr – Piano Paesaggistico – Normativa – art. 26
- Ptcp – “Carta degli indirizzi per il sistema paesaggistico – ambientale”
- Ptcp – Relazione Tecnica – Integrazioni al Documento Direttore – cap.7.7 / 7.7.1

Oggetto del vincolo

La tutela della viabilità che presenta i seguenti requisiti:

- a) tracciati viari storici, che costituiscono la matrice sulla quale si è formato nei secoli il sistema insediativo regionale;
- b) viabilità di fruizione panoramica e ambientale, complessivamente denominata di fruizione paesaggistica, attraverso la quale si entra in contatto con i grandi scenari paesaggistici della Lombardia.

Termini di imposizione e di efficacia del vincolo

Data di entrata in vigore del Ptcp: 20 maggio 2009.

Contenuti ed effetti del vincolo

Circa la viabilità storica la permanenza, la continuità e la leggibilità del tracciato antico, anche in presenza di modifiche e varianti, è considerata di per sé valore meritevole di tutela. Una volta riconosciuti tali tracciati sulla cartografia aggiornata, si avrà cura non soltanto di evitare interventi che materialmente li cancellino e interrompano, ma anche di conservare, per quanto possibile, la loro struttura (pavimentazioni, muri in pietra, ponti ecc.) e mantenere leggibili i segni storicamente legati alla loro presenza, quali allineamenti di edifici, alberature, muri di contenimento, edicole sacre, recinzioni e cancelli, opere di presidio e simili. In particolare, Nel caso di tracciati storici contraddistinti dalla specificità di un progetto ingegneristico organico e unitario, le modalità di intervento e recupero dovranno operare in modo coordinato secondo progetti generali di salvaguardia di detta specificità.

Circa, invece, la viabilità di fruizione panoramica e di rilevanza paesaggistica, che domina ampie prospettive e attraversa, per tratti di significativa lunghezza, zone agricole e boschive, parchi e riserve naturali, o comunque territori ampiamente dotati di verde, o che costeggia corsi d'acqua e laghi o che collega mete di interesse turistico anche minore, l'obiettivo è di mantenerne il carattere di strade panoramiche e di percorsi nel verde, attraverso la definizione di fasce di rispetto di adeguata ampiezza, inedificabili o edificabili secondo opportuni criteri e limitazioni, in relazione allo stato di fatto e al giusto temperamento delle esigenze di tutela e di funzionalità. Al fine di valorizzarne il carattere di panoramicità e facilitarne la fruizione, su tali strade deve essere favorita la predisposizione di aree di sosta attrezzate e attentamente riconsiderate barriere e limitatori di traffico laterali al fine di contenerne l'impatto, nel rispetto delle normative vigenti, privilegiando, nelle situazioni di maggiore naturalità, i prodotti ecocompatibili.

Il comune in sede di predisposizione o di revisione del Pgt, o con provvedimento specifico, riconosce la viabilità storica e d'interesse paesaggistico e inserisce norme idonee a tutelarne la riconoscibilità e i rapporti con il contesto, tenuto conto delle funzioni attualmente svolte dalle diverse strade e delle caratteristiche del territorio attraversato.

Il comune assume ogni iniziativa per ridurre la presenza di cartellonistica lungo i tracciati viabilistici, fatte comunque salve le disposizioni del Codice della Strada e del relativo Regolamento di attuazione, nonché, negli ambiti oggetto di specifica tutela ai sensi della Parte III del D.Lgs. 42/2004, dei disposti degli articoli 49, 153, 162 e 168 dello stesso D.Lgs. 42/2004. Lungo i tratti stradali indicati nella tavola E del Ppr come "strade panoramiche" è fatto comunque divieto di installare nuova cartellonistica pubblicitaria all'esterno dei centri abitati; gli enti competenti provvedono inoltre alla graduale rimozione di quella esistente in occasione della scadenza dei contratti in essere.

Tutela delle visuali sensibili, punti con vedute significative

Fonte normativa

- Ptr – Piano Paesaggistico – Normativa – art. 27
- Ptcp – “Carta degli indirizzi per il sistema paesaggistico – ambientale”
- Ptcp – Relazione Tecnica – Integrazioni al Documento Direttore – cap.7.7 / 7.7.1

Oggetto del vincolo

Le visuali sensibili (luoghi dai quali si possono godere ampie vedute panoramiche degli scenari paesaggistici e che rappresentano, in termini di percezione visuale e valore simbolico, siti di rilevanza regionale).

Termini di imposizione e di efficacia del vincolo

Data di entrata in vigore del Ptcp: 20 maggio 2009.

Contenuti ed effetti del vincolo

Promuovere la fruizione panoramica del territorio e l'osservazione del paesaggio e la salvaguardia della integrità e della potenzialità panoramica delle visuali sensibili tramite un attento controllo delle trasformazioni all'intorno.

4.2.3 Vincoli amministrativi e per la difesa del suolo

La seconda grande categoria di vincoli in cui si articola la presente ricognizione (i vincoli amministrativi e per la difesa del suolo), interessa quelle parti del territorio comunale (sistemi, zone o elementi) per cui la legislazione vigente dispone particolari "limitazioni", circa possibili loro trasformazioni o utilizzazioni, in forza dell'introduzione di fasce di rispetto e inedificabilità.

A differenza della precedente categoria dei vincoli di tutela e di salvaguardia, i vincoli amministrativi e per la difesa del suolo sono tutti definiti da leggi e decreti nazionali, in alcuni casi, poi, recepiti da specifiche leggi regionali.

In ordine a questa tipologia di vincoli, l'indagine è stata articolata cercando di distinguere i vincoli riferibili: al sistema infrastrutturale (strade, ferrovie, aeroporto, ...); al sistema impiantistico (termocombustore, depuratore, ...); alla difesa del suolo (RIR).

Tutto ciò trova poi una restituzione cartografica nel Piano delle Regole con l'elaborato "Carta dei vincoli territoriali".

Fasce di rispetto stradale

Fonte normativa

- D.M. 1.4.1968 n° 1404
- D.L. 30.4.1992 n° 285 e s.m.i.
- D.P.R. 16.12.1992 n° 495 e s.m.i.

Oggetto del vincolo

Distanze dal confine stradale da rispettare nelle nuove costruzioni, nelle ricostruzioni conseguenti a demolizioni integrali, negli ampliamenti fronteggianti le strade esistenti e di progetto.

Fuori dal perimetro del centro abitato, le distanze dal confine stradale da rispettare nelle nuove costruzioni, nelle ricostruzioni conseguenti a demolizioni integrali o negli ampliamenti fronteggianti le strade, non possono essere inferiori a:

- a) 60 m per le autostrade;
- b) 40 m per le strade extraurbane principali;
- c) 30 m per le strade extraurbane secondarie;
- d) 20 m per le strade locali;
- e) 10 m per le strade vicinali di tipo locale.

Per le aree fuori dal perimetro del centro abitato ma ricomprese all'interno delle zone previste come edificabili o trasformabili dagli strumenti urbanistici, le distanze non possono essere inferiori a:

- a) 30 m per le autostrade;
- b) 20 m per le strade extraurbane principali;
- c) 10 m per le strade extraurbane secondarie.

Termini di imposizione e di efficacia del vincolo

Ope legis

Contenuti ed effetti del vincolo

Le fasce di rispetto stradale sono funzionali alla protezione del traffico, alla realizzazione di nuove strade, all'ampliamento delle strade esistenti, alla realizzazione dei relativi servizi, alla realizzazione di percorsi pedonali e di piste ciclabili e ciclopedonali nonché alla protezione della sede stradale nei riguardi dell'edificazione e viceversa.

Le fasce di rispetto impongono divieto di nuova edificazione, con eccezione per gli impianti di distribuzione di carburanti e degli impianti tecnologici e delle reti tecniche, e di ricostruzione in sito a seguito di demolizione integrale.

Nelle fasce di rispetto non sono consentite nuove costruzioni o ampliamenti delle costruzioni esistenti. Per gli edifici esistenti sono consentiti interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro e risanamento conservativo nonché interventi per gli adeguamenti igienici e tecnologici.

Fasce di rispetto ferroviario*Fonte normativa*

- D.P.R. 11.7.1980 n° 753

Oggetto del vincolo

Distanze dal limite della zona di occupazione della più vicina rotaia, da rispettare nelle nuove costruzioni, nelle ricostruzioni, negli ampliamenti di edifici o manufatti di qualunque specie:

- a) distanza minima 30 m;
- b) distanza minima 50 m in caso di fornaci, fucine e fonderie.

Specifiche disposizioni sono dettate per la messa a dimora di siepi o piante, per la costruzione di muri di cinta o recinzioni, per l'escavazione.

Termini di imposizione e di efficacia del vincolo

Ope legis

Contenuti ed effetti del vincolo

È vietato costruire o ricostruire o ampliare edifici o manufatti di qualsiasi specie (art. 49); sugli edifici esistenti sono ammessi gli interventi conservativi, manutentori, la demolizione, mentre gli interventi di ampliamento, se ammessi dalle norme della zona urbanistica corrispondente, sono ammessi purchè l'ampliamento avvenga senza diminuire la distanza dalla ferrovia. Per ferrovie il cui progetto sia approvato successivamente al 15 novembre 1980, il vincolo si applica, a partire dalla data di pubblicazione sul Foglio degli annunci legali della Prefettura competente dell'avviso dell'avvenuta approvazione, a tutti gli edifici e manufatti i cui progetti non siano stati approvati in via definitiva dai competenti organi entro la data suddetta; i comuni non possono comunque rilasciare concessioni di costruzione entro la fascia di rispetto dal momento della comunicazione agli stessi dei progetti di massima relativi alla costruzione di nuove linee ferroviarie (art. 50).

All'interno della fascia di rispetto compresa nel territorio urbano sono ammessi interventi di ristrutturazione o ampliamento finalizzati al miglioramento della funzionalità, della fruibilità e della vivibilità degli spazi costruiti. In tal caso il progetto edilizio deve evidenziare il miglioramento atteso in termini di riduzione, negli ambienti destinati alla permanenza delle persone, dell'immissione acustica e delle vibrazioni dovute ai transiti di mezzi ferroviari. Per il medesimo fine possono essere effettuati interventi con impianti naturali o artificiali per la mitigazione degli impatti sulle relazioni percettive e per la riduzione del disturbo acustico.

Fascia di rispetto cimiteri

Fonte normativa

- Articolo 338, T.U. delle leggi sanitarie (Regio Decreto 27.07.1934 N. 1265) e s.m.i.
- Articolo 57, Regolamento di Polizia mortuaria approvato con D.P.R. 10/09/1990 n. 285
- Articolo 8, Regolamento Regionale 9 novembre 2004, n. 6 “Regolamento in materia di attività funebri e cimiteriali”
- Articolo 75, Legge Regionale 30 dicembre 2009, n. 33 “Testo Unico delle leggi regionali in materia di sanità”
- Piano regolatore cimiteriale

Oggetto del vincolo

- a) cimitero monumentale, con zona di rispetto di 50 metri;
- b) cimitero di Cavatigozzi, con zona di rispetto di 50 metri;
- c) cimitero di San Savino, con zona di rispetto di 50 metri;
- d) cimitero di Gerre Borghi, con zona di rispetto di 200 metri.

Termini di imposizione e di efficacia del vincolo

Ope legis: Rd. 27 luglio 1934, n. 1265

Contenuti ed effetti del vincolo

Definizione di una zona di rispetto di almeno 200 metri, nella quale è fatto divieto di costruire nuovi edifici non funzionali al servizio esistente e di ampliare quelli preesistenti. La zona di rispetto costituisce vincolo assoluto di inedificabilità, da intendersi come quel perimetro, non inferiore a duecento metri, che divide il cimitero dal centro abitato.

La zona di rispetto può essere ridotta fino a un minimo di 50 metri previo parere favorevole dell'ASL e dell'ARPA. La riduzione è deliberata dal comune solo a seguito dell'adozione del piano cimiteriale. Internamente all'area minima di 50 metri possono essere realizzati esclusivamente aree a verde, parcheggi e relativa viabilità e servizi connessi con l'attività cimiteriale compatibili con il decoro e la riservatezza del luogo.

Fasce di rispetto aeroportuale

Fonte normativa

- art. 707 Nuovo Codice della Navigazione – D.Lgs. 96/2005, come modificato da D.Lgs. 151/2006
- ENAC – Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti (edizione 2 del 21 ottobre 2003)
- Circolare ENAC APT – 33 del 30/08/2010

Oggetto del vincolo

Zone da sottoporre a vincolo nelle aree limitrofe all'aeroporto e relative limitazioni.

Termini di imposizione e di efficacia del vincolo

D.Lgs. 9 maggio 2005, n. 96: Gazzetta Ufficiale 8 giugno 2005, n. 131, S.O.

Contenuti ed effetti del vincolo

Aeroporto “Migliaro”: pista di volo “non strumentale” di codice 1 (inferiore a 800 m).

Fasce di rispetto:

- a) *prima fascia di rispetto*: sulle direttrici di decollo e avvicinamento pari a 30 m dalla soglia di pista. Non sono ammesse in nessun caso nuove costruzioni.

- b) *superfici di decollo e avvicinamento – superficie di transizione*: piano inclinato che termina 30 m prima della soglia di pista con lunghezza pari a 1.600 m e ampiezza variabile da 60 m a 380 m. La pendenza di detto piano inclinato è pari al 5% da integrare con la superficie di transizione che si sviluppa dal bordo laterale della prima fascia di rispetto e da parte del bordo laterale della superficie di avvicinamento con pendenza verso l'alto e verso l'esterno pari al 20%. Nuove costruzioni non possono superare in altezza detto piano inclinato.
- c) *superficie orizzontale interna*: piano orizzontale posto all'altezza di 45 m dal punto più basso della pista costituito da un cerchio con centro nel punto medio dell'asse della pista e raggio di 2.000 m. Nuove costruzioni non possono superare in altezza detto piano orizzontale.

Fascia di rispetto Canale Navigabile

Fonte normativa

- Ptcp – art. 19 della Normativa

Oggetto del vincolo

Aree comprese entro una fascia di rispetto di 100 m dall'asse dell'idrovia.

Termini di imposizione e di efficacia del vincolo

Data di entrata in vigore del Ptcp: 20 maggio 2009.

Contenuti ed effetti del vincolo

Divieto di costruire, ricostruire o ampliare edifici o manufatti di qualsiasi specie, ad esclusione degli interventi per migliorare la navigabilità del canale e delle opere per la fruizione turistica del canale e delle infrastrutture produttive e per la mobilità che non ne ostacolano la navigabilità e risultano funzionali alla navigazione commerciale.

Fascia di rispetto del termovalorizzatore

Fonte normativa

- D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 “Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio”
- D.Lgs. 11 maggio 2005, n. 133 “Attuazione della direttiva 2000/76/CE, in materia di incenerimento dei rifiuti”

Oggetto del vincolo

Aree circostanti l'impianto di termovalorizzazione dei rifiuti.

Termini di imposizione e di efficacia del vincolo

Dalla data di realizzazione dell'impianto di termovalorizzazione dei rifiuti.

Contenuti ed effetti del vincolo

Vincolo di inedificabilità per manufatti non funzionali al servizio esistente.

Eventuali ampliamenti del termovalorizzatore, interessanti anche attrezzature di servizio, possono essere consentiti all'interno della fascia di rispetto dello stesso previa attenta valutazione delle componenti ambientali interessate e previa dimostrazione di impossibilità a prevedere localizzazioni alternative. Sono, invece, incentivati interventi di rinaturalizzazione e mitigazione ambientale mediante la piantumazione di essenze autoctone.

Fascia di rispetto del depuratore

Fonte normativa

- Deliberazione 4 febbraio 1977 del Comitato dei Ministri per la tutela delle acque dall'inquinamento "Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art.2 lett. b), d) ed e) della L. 319/76", allegato 4, punto 1.2 (suppl. ord. n. 48 del 21 febbraio 1977).

Oggetto del vincolo

Zona di rispetto, circostante l'area destinata all'impianto, di larghezza non inferiore ai 100 metri. Per gli impianti di depurazione esistenti, per i quali non possa essere rispettata la larghezza minima suddetta, devono essere adottati idonei accorgimenti sostitutivi quali barriere di alberi, pannelli di sbarramento o, al limite, ricovero degli impianti in spazi chiusi.

Termini di imposizione e di efficacia del vincolo

Dalla emanazione delle disposizioni.

Contenuti ed effetti del vincolo

La fascia di rispetto costituisce vincolo di inedificabilità assoluto. In detta zona di rispetto sono incentivati interventi di rinaturalizzazione e mitigazione ambientale mediante la piantumazione di essenze autoctone. Eventuali ampliamenti del depuratore, interessanti anche attrezzature di servizio, possono essere consentiti all'interno della zona di rispetto dello stesso previa attenta valutazione delle componenti ambientali interessate e previa dimostrazione di impossibilità a prevedere localizzazione alternative.

Zona di rispetto dei pozzi dell'acquedotto

Fonte normativa

- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale"
- Lr. 12 dicembre 2003 n. 26 e s.m.i.

Oggetto del vincolo

Porzione di territorio circostante la captazione di acque destinate al consumo umano, mediante infrastrutture di pubblico interesse, nella quale vengono imposti vincoli e limitazioni d'uso del territorio atti a tutelare le acque e proteggere la captazione dall'inquinamento.

Contenuti ed effetti del vincolo

Zona di tutela assoluta: è l'area più interna, immediatamente adiacente alla captazione, pari ad un cerchio con raggio di 10 m misurato a partire dall'impianto di captazione. All'interno delle Zone di Tutela Assoluta sono ammesse solo le opere di captazione e le attrezzature di servizio funzionali alle stesse. L'area deve essere recintata e provvista di canalizzazione e tombinatura per lo smaltimento delle acque meteoriche.

Zona di rispetto: area che include la zona di tutela assoluta e viene delimitata con il criterio cronologico - temporale (involuppo dei punti isocroni circostanti l'impianto di captazione a 180 giorni). All'interno della Zona di Rispetto sono vietati gli interventi, le opere e gli usi preclusi dal D.Lgs 152/2006. Ogni intervento è comunque subordinato ad una indagine idrogeologica che accerti la compatibilità dell'intervento stesso con lo stato di vulnerabilità delle risorse idriche sotterranee. I collettori fognari ricadenti nella Zona di Rispetto debbono essere provvisti di doppia camiciatura ed avere una sicura tenuta stagna.

Individuazione delle aree vincolate

Nel Comune di Cremona è stato realizzato un sistema di approvvigionamento che preleva l'acqua in due campi pozzi:

- a) campo pozzi est, localizzato lungo la via Postumia e costituito da 10 pozzi;
- b) campo pozzi ovest, localizzato presso il quartiere "Cambonino" e costituito da 9 pozzi.

Fascia di rispetto impianto di stoccaggio delle materie derivanti dalla raccolta differenziata

Fonte normativa

- UNI EN ISO 14001:2004
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale"
- Lr. 12 dicembre 2003 n. 26 e s.m.i.

Oggetto del vincolo

Zona di rispetto, circostante l'area destinata all'impianto.

Contenuti ed effetti del vincolo

Vincolo di inedificabilità assoluta.

In detta fascia di rispetto sono incentivati interventi di rinaturalizzazione e mitigazione ambientale mediante la piantumazione di essenze autoctone. Eventuali ampliamenti dell'impianto di stoccaggio delle materie derivanti da raccolta differenziata, interessanti anche attrezzature di servizio, possono essere consentiti all'interno della fascia di rispetto dello stesso previa attenta valutazione delle componenti ambientali interessate e previa dimostrazione di impossibilità a prevedere localizzazione alternative.

Linee elettriche alta tensione

Fonte normativa

- L. 36/2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti"
- DM 29.05.2008

Oggetto del vincolo

Spazio circostante un elettrodotto comprendente tutti i punti (al di sopra e al di sotto del livello del suolo) caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità (3 μ T microtesla).

Contenuti ed effetti del vincolo

All'interno delle fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici a uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero per usi che comportino una permanenza non inferiore a quattro ore.

L'individuazione della fascia può essere effettuata attraverso un procedimento semplificato con la determinazione della "Distanza di prima approssimazione" (Dpa) della linea.

Per le linee elettriche: la Dpa è assegnata a tratti rettilinei dell'elettrodotto in assenza di interferenze con altre linee elettriche ed è definita come la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto, la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più della Dpa, si trovi all'esterno delle fasce di rispetto.

Per le cabine: la Dpa è definita come la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa che garantisce i requisiti di cui sopra. Nel caso di deviazioni della linea elettrica, paralle-

lismi o incroci con altre linee elettriche (casi complessi) per la descrizione semplificata della fascia di rispetto non è più sufficiente fornire solo la Dpa, ma è necessario introdurre altre distanze e altri criteri che consentono di definire l'Area di prima approssimazione. Infine, nel caso in cui non sia possibile rispettare la valutazione semplificata, è richiesto il calcolo esatto della fascia di rispetto lungo le necessarie sezioni della linea.

Il D.P.C.M. 8 luglio 2003 prescrive che il proprietario/gestore comunichi alle autorità competenti l'ampiezza delle fasce di rispetto e i dati utilizzati per il loro calcolo.

Linee gasdotti, oleodotti, metanodotti

Fonte normativa

- DM 24 novembre 1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8"

Oggetto del vincolo

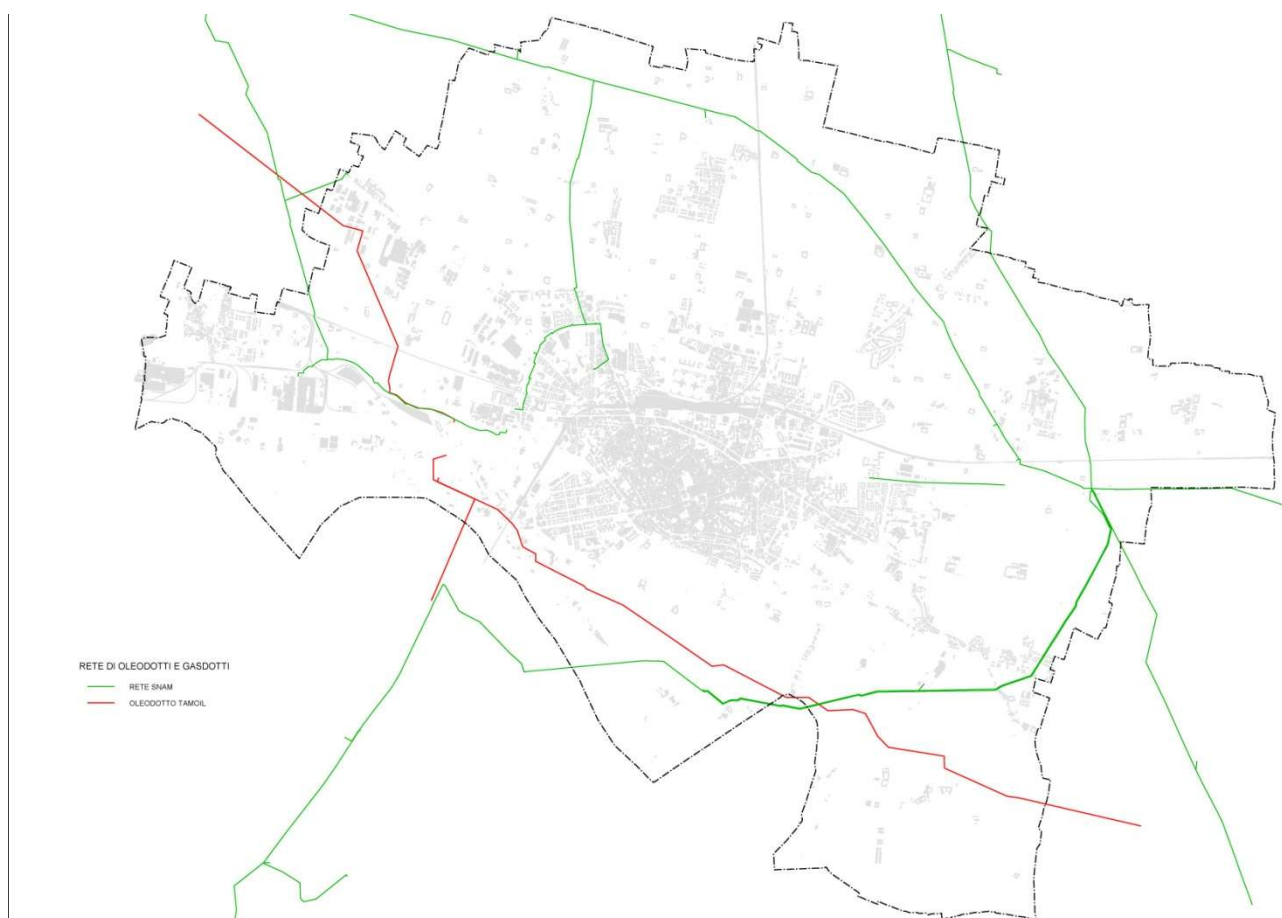
Aree circostanti i tracciati dei gasdotti, oleodotti, metanodotti.

Termini di imposizione e di efficacia del vincolo

Ope legis

Contenuti ed effetti del vincolo

La determinazione della fascia di rispetto è funzionale alle caratteristiche dimensionali e tecniche dell'impianto. Le fasce di rispetto sono inedificabili.



Reti metanodotti e gasdotti SNAM (verde) ed oleodotti TAMOIL (rosso)

Rispetti relativi alle industrie a rischio di incidente rilevante

Fonte normativa

- D.Lgs. 17 agosto 1999, n. 334
- D.M. 09 maggio 2001 “Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante”
- Delibera Giunta Regionale n. IX/3753 del 11 luglio 2012 “Linee guida per la predisposizione e l’approvazione dell’elaborato tecnico Rischi di Incidenti Rilevanti (E.R.I.R.)”

Oggetto del vincolo

Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti soggetti agli obblighi di cui agli art. 6, 7 e 8 del D.Lgs. 17 agosto 1999, n. 334, con riferimento alla destinazione ed utilizzazione dei suoli.

Termini di imposizione e di efficacia del vincolo

Procedure di approvazione previste dalla normativa vigente in tema di pianificazione territoriale (Lr. 12/2005 e s.m.i.)

Contenuti ed effetti del vincolo

Individuazione:

- a) dei rischi insistenti sul territorio comunale, connessi alle attività aziendali e alle materie detenute all’interno dei singoli stabilimenti siti nel territorio comunale;
- b) delle relative aree di danno associate (distanze di sicurezza dal punto sorgente): 1. Elevata letalità (metri), 2. Inizio letalità (metri), 3. Lesioni irreversibili (metri), 4. Lesioni reversibili (metri), 5. Danni alle strutture/effetti domino (metri);
- c) delle categorie territoriali compatibili, come definite nella seguente tabella:

Per un maggior dettaglio e per le tipologie edilizie ammesse, vedasi le tabelle allegate all’Elaborato ERIR (ALL. C al PdR).

L’individuazione di una specifica regolamentazione per determinati ambiti territoriali derivante dalla sovrapposizione delle destinazioni urbanistiche e le zone di rischio non determina vincoli all’edificabilità dei suoli, ma distanze di sicurezza. Pertanto i suoli interessati dalla regolamentazione da parte del piano urbanistico, non perdono la possibilità di generare diritti edificatori trasferibili su altri suoli edificabili. In altri termini, l’edificazione può essere trasferita oltre la distanza minima prescritta dal piano, su aree adiacenti, oppure, dove consentito, su altre aree del territorio comunale.

Le industrie a rischio di incidente rilevante, e relative aree di danno, presenti sul territorio comunale sono:

1. Tamoil Italia S.p.a., ex raffineria di Cremona, attualmente destinata a deposito prodotti derivati dal petrolio
2. Liguigas S.p.a. – deposito di gas liquefatti (GPL)
3. Nuova Abibes S.r.l. – deposito di gas liquefatti (GPL)
4. Sol S.p.a. – produzione, deposito e imbottigliamento di gas tecnici

4.3 SISTEMA URBANISTICO

Si da qua conto, in modo sintetico, dei caratteri insediativi, e delle relative dinamiche sviluppate ed in corso, nonché delle caratteristiche infrastrutturali attuali del territorio.

Per dar conto di tali dinamiche, si sono riprese le analisi svolte nell'ambito della redazione del nuovo Documento di piano, individuazione delle aree di trasformazione e di nuova urbanizzazione, nonché le previsioni di sviluppo infrastrutturale in soprasuolo che possono relazionarsi con la pianificazione del sottosuolo.

4.3.1 Lo stato d'attuazione degli strumenti urbanistici

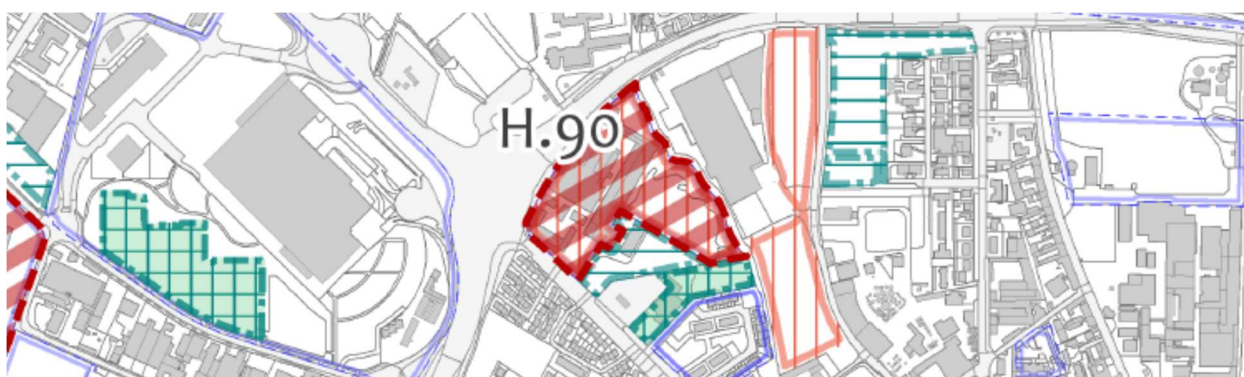
(stralcio da relazione Ddp)

4.3.1.1 La pianificazione attuativa privata

Lo strumento di monitoraggio dello stato della pianificazione attuativa è il "Rapporto sullo stato della strumentazione urbanistica comunale", recentemente aggiornato ed integrato nei contenuti; viene derivato dal Database comunale ed offre costantemente lo stato e la consistenza degli strumenti di pianificazione attuativa vigenti; si compone di una tavola e di una tabella.

La tavola, oltre a consentire l'individuazione geografica dei perimetri dei piani, permette di conoscerne la tipologia e lo stato (vigente, adottato, in istruttoria, concluso); rispetto al passato, ad integrazione delle informazioni citate, sono state introdotte le individuazioni degli Ambiti di Trasformazione vigenti del Documento di piano e delle Aree di trasformazione del Piano delle Regole evidenziando, per queste ultime, se già interessate da un Permesso di costruire convenzionato.

	P.I.P. - Piano Insediamenti Produttivi		P.A. - Piano Attuativo (ex l.r. 12/05) P.L. - Piano di Lottizzazione
	P.E.E.P. - Piano per l'Edilizia Economico Popolare		P.R. - Piano di Recupero
	Piano Generale di assetto del Porto di Cremona		Planivolumetrico
			P.I.I. - Programma Integrato di Intervento
	PIANI IN ISTRUTTORIA		Ambiti di Trasformazione del Documento di piano
	piani conclusi / scaduti / revocati ...		Aree di trasformazione del Piano delle Regole
			Aree di trasformazione con PdC convenzionato



Rapporto sullo stato della strumentazione urbanistica comunale – tavola (stralcio)

La seconda componente del “Rapporto” è sostanzialmente una tabella dalla quale si ricavano informazioni circa i procedimenti di adozione e di approvazione, la data di stipula della convenzione, ma anche le principali indicazioni dimensionali (St, Sf, Sl), la funzione caratterizzante (residenza, terziario, produttivo, servizi, ...). La prima colonna, con una specifica coloritura, permette di conoscere lo stato del piano attuativo e delle sue eventuali varianti. Da questa tabella “escono”, progressivamente per evitare una inutile ridondanza di informazioni, i piani più vecchi una volta conclusi o completati.

LEGENDA	
■	FASE PRELIMINARE
■	PIANI IN ISTRUTTORIA
■	PIANI ADOTTATI/DEPOSITATI
■	PIANI APPROVATI/VIGENTI
■	PIANI CESSATI/VARIATI/REVOCATI
■	VARIAZIONI INTERVENUTE RISPETTO ALLA PRECEDENTE VERSIONE

Piani Attuativi

PIANI DI RECUPERO (di iniziativa privata)														
n°	lett.	denominazione	adozione			approvazione			data stipula convenzione	data cessazione	St	Sf	Slp	funzione caratterizzante
			data	delibera	CC GC	data	delibera	CC GC						
64	G	P.R. (con valore di C.E.) SIPAR S.R.L.	10/03/2003	29	CC	16/09/2003	70	CC	09/02/2004		1.146,53	1.146,53	691,98	residenza
65	G	P.R. in variante (ai sensi LR 23/97) SAN GOTTARDO	22/03/2003	42	CC	16/09/2003	69	CC	22/03/2004		309,14	309,14	692,72	residenza
66	G	P.R. sig.r Bellini, Rossini, Belloni per "LA CROISSETTE" S.R.L.	18/12/2003	100	CC	22/04/2004	54	CC	24/06/2004		1.300,90	1.300,90	1.730,95	residenza
67	G	P.R. (con valore di PDC) VAGO GIANFRANCO COSTRUIRE (ora RIABITA)	08/01/2004	7	CC	22/04/2004	55	CC	21/06/2004		2.223,00	2.223,00	2.221,07	residenza
87	H	ambito CR.13 - Cà del Ferro est	05/10/2016	179	GC	25/01/2017	15	GC	22/02/2018		9.985,00		2.096,85	residenza
88	H	ambito CR.21 - Boschetto nord	15/03/2017	96	GC	17/05/2017	99	GC	23/11/2018		9.130,00		1.369,50	residenza
89	H	ambito CR.25 - via Persico	17/05/2017	100	GC	19/07/2017	144	GC	12/09/2017		9.940,00		1.491,00	residenza
90	H	ambito CR.7 - ex Armaguerra	27/11/2019	208	GC	29/01/2020	21	GC	27/10/2020		39.150,00	33.856,00	15.758,00	terziario/comm.
91	H	ambito CR.35 - via Porcellasco	02/12/2020	202	GC						30.000,00		7.500,00	servizi
		ambito CR.15 - via Postumia												

“Rapporto sullo stato della strumentazione urbanistica comunale” – tabella (stralcio)

I piani sono riportati in ordine cronologico rispetto alla data di adozione; ad ognuno è assegnato un codice alfanumerico che permette di identificarne la natura (pubblica o privata), la tipologia (piano di recupero, programma integrato di intervento, ...) e la collocazione cronologica.

Piani di iniziativa pubblica	Piani di iniziativa privata
B. Piano per gli insediamenti produttivi (P.I.P.)	G. Piano di recupero (P.R.)
C. Piano particolareggiato (P.P.)	H. Piano di lottizzazione (P.L.)
D. Piano per l’edilizia economica popolare (P.E.E.P.)	M. Programma integrato di intervento (P.I.I.)
F. Piano di recupero (P.R.)	P. Planivolumetrico (*)
L. Programma di riqualificazione urbana (P.R.U.)	(*) strumento di previsione comunale da PRG '99 a PGT 2011

La tabella riporta la componente alfabetica del codice assegnato ad ogni singolo piano attuativo (la componente numerica è progressiva per ciascuna tipologia di piano)

Dal “rapporto” si è quindi potuto desumere che alla data di chiusura delle analisi (31 agosto 2023), considerando le proroghe derivanti dalla Legge 09/08/2013 n.98 - art. 30 - comma 3bis, dalla Legge 11/09/2020 n.120 - art. 10 - comma 4bis, dalla Legge 20/05/2022 n.51 - art. 10septies e dalla Legge 24/02/2023 n.14, risultano “potenzialmente” vigenti n.29 piani attuativi come riportati nella tabella sottostante; tuttavia vedremo che per alcuni piani non è mai stata sottoscritta la convenzione urbanistica e che altri hanno già esaurito le loro potenzialità

o concluso la loro attuazione.

piano attuativo		approvazione		stipula	funzione caratterizzante
71 G	P.R. S.Predengo III	08/08/2007	195 GC	15/02/2008	residenza
72 G	P.R. in via Massarotti	09/04/2008	92 GC	22/07/2008	residenza
73 G	P.R. cascina Caseificio Cavo	01/10/2008	248 GC	16/02/2009	residenza
74 G	P.R. cascina Cà del Ferro	22/10/2008	365 GC	03/02/2009	residenza
75 G	P.R. cascina Casella	10/07/2009	42 CC	05/11/2009	residenza
76 G	P.R. cascina San Zeno	23/05/2011	38 CC		residenza
76 H	P.L. Bagnara	20/04/2006	22 CC	20/09/2006	residenza
77 H	P.L. Negroni	16/05/2007	122 GC	12/07/2007	produttivo
78 H	P.L. via Riglio	06/09/2010	43 CC	05/03/2019	produttivo
79 H	P.L. ambito Bagnara sud	23/05/2011	40 CC		residenza
80 H	P.A. Parrocchiale Maristella	29/12/2011	231 GC	05/06/2012	servizi
81 H	P.A. ex SCAC	06/06/2012	106 GC		terziario
83 H	P.A. "A.S.-3.2 Ambito a ovest del q.re Incrociatello"	14/11/2013	180 GC		residenza
84 H	ambito CR.14 - Cà del Ferro nord	07/10/2015	182 GC	01/06/2017	residenza
85 H	ambito CR.25 - via Flaminia	27/01/2016	16 GC	10/02/2017	residenza
86 H	ambito CR.28 - S.Felice - via Mantova	04/07/2016	38 CC	21/11/2016	logistica/produttiva
87 H	ambito CR.13 - Cà del Ferro est	25/01/2017	15 GC	22/02/2018	residenza
88 H	ambito CR.21 - Boschetto nord	17/05/2017	99 GC	23/11/2018	residenza
89 H	ambito CR.23 - via Persico	19/07/2017	144 GC	12/09/2017	residenza
90 H	ambito CR.7 - ex Armaguerra	29/01/2020	21 GC	27/10/2020	terziario/comm.
91 H	ambito CR.35 - via Porcellasco	13/01/2021	4 GC	21/02/2021	servizi
92 H	ambito CR.30 - via delle Vigne	08/06/2022	128 GC	01/08/2022	produttivo
93 H	ambito CR.16 - via Milano	28/06/2023	137 GC	in attesa	servizi
22 P	ex Pezzani	09/09/2010	151 GC	23/01/2012	terziario
2 M	P.I.I. Ambito Urbano di Riqualificazione di Cavatigozzi	23/05/2007	131 GC	15/09/2008	residenza
3 M	P.I.I. San Felice	16/02/2009	8 CC	21/05/2010	residenza
4 M	P.I.I. Città dello sport	08/03/2010	18 CC	15/06/2010	servizi
5 M	P.I.I. "A.S. 13.1 - Morbasco sud"	06/09/2010	42 CC	18/11/2010	residenza
6 M	P.I.I. "Cremona City Hub" (ambito CR.2 - ex Annonario)	07/05/2014	94 GC	15/06/2010	residenza/servizi

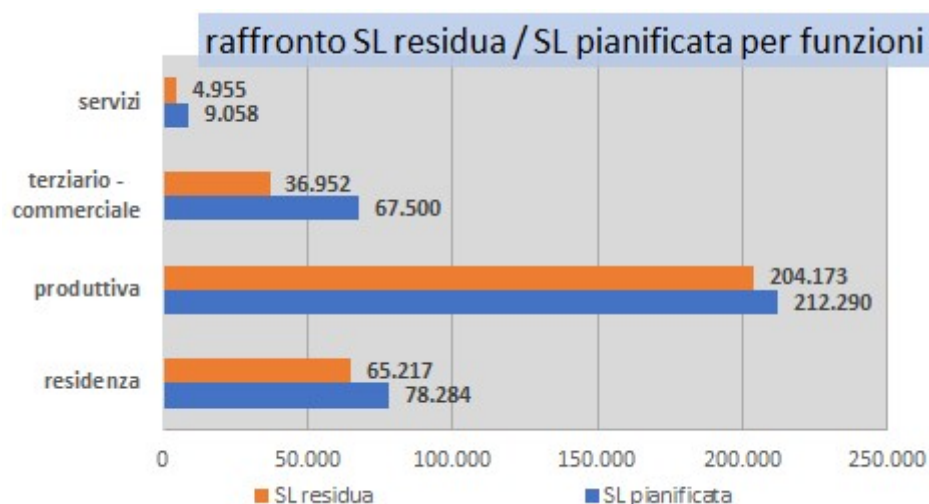
Elenco dei piani attuativi vigenti (dal "Rapporto sullo stato della strumentazione urbanistica comunale")

Come anticipato, dalle citate verifiche emerge che sono presenti n.4 piani per i quali non è stata sottoscritta la relativa Convenzione urbanistica da parte dei proponenti: questi sono decaduti trascorsi i dieci anni dall'approvazione, senza poter fruire delle proroghe sopracitate. Altri piani (n.7 in tutto) hanno di fatto concluso l'attuazione delle previsioni, oppure presentano residui così limitati da poter essere considerati "non significativi" per la presente analisi e non utilizzati ai fini dei calcoli nella successiva tabella (dati ricavati dall'archivio dei procedimenti edilizi).

n° lett.	denominazione	anno approv.	funzioni (mq)							
			residenza		produttiva		terziario/commerciale		servizi	
			pianificata	residua	pianificata	residua	pianificata	residua	pianificata	residua
76 H	P.L. Bagnara	2006	11.777	5.935						
77 H	P.L. Negroni	2007			24.526	24.256				
78 H	P.L. via Riglio	2010			37.370	34.299				
79 H	P.L. ambito Bagnara sud	2011								
80 H	P.L. Parrocchiale Maristella	2011								
81 H	P.A. ex SCAC	2012								
83 H	P.A. "A.S.-3.2 Ambito a ovest del q.re Incrociatello"	2013								
84 H	ambito CR.14 - Cà del Ferro nord	2015	1.273	1.273						
85 H	ambito CR.25 via Flaminia	2016								
86 H	ambito CR.28 - San Felice	2016			128.102	128.102				
87 H	ambito CR.13 - Cà del Ferro est	2017	2.097	898						
88 H	ambito CR.21 - Boschetto nord	2017								
89 H	ambito CR.23 - via Persico	2017	1.491	1.174						
90 H	ambito CR.7 - ex Armaguerra	2020					15.758	9.564		
91 H	ambito CR.35 - via Porcellasco	2021							7.500	3.397
92 H	ambito CR.30 - via delle Vigne	2022			8.558	4.875				
93 H	ambito CR.16 - via Milano	2023							1.558	1.558
22 P	ex Pezzani	2010	4.336	4.336	2.131	2.131				
2 M	A.U.R. Cavatigozzi	2007	30.380	30.380	3.000	3.000	2.700	2.700		
3 M	P.I.I. San Felice	2009	7.438	4.059	8.603	7.510				
4 M	P.I.I. Città dello sport (servizi complementari)	2010					13.601	5.445		
5 M	P.I.I. "A.S. 13.1 - Morbasco sud"	2012								
6 M	P.I.I. Cremona City Hub	2014	11.814	11.814			35.441	19.243		
71 G	P.R. S.Predengo III	2007	3.168	839						
72 G	P.R. via Massarotti	2008								
73 G	P.R. cascina Caseificio Cavo	2008								
74 G	P.R. cascina Cà del Ferro	2008	4.510	4.510						
75 G	P.R. Cascina Casella	2009								
76 G	P.R. cascina San Zeno	2011								
	totali		78.284	65.217	212.290	204.173	67.500	36.952	9.058	4.955
	previsioni completate			83,31%		96,18%		54,74%		54,70%
	convenzione non stipulata									

Elenco dei piani attuativi vigenti con indicazione delle SL pianificate e residue per gruppi di funzioni

La tabella ci mostra, come dato eclatante, quanto la percentuale di SL residua presente nei piani attuativi ancora vigenti sia elevata rispetto al totale della pianificata.



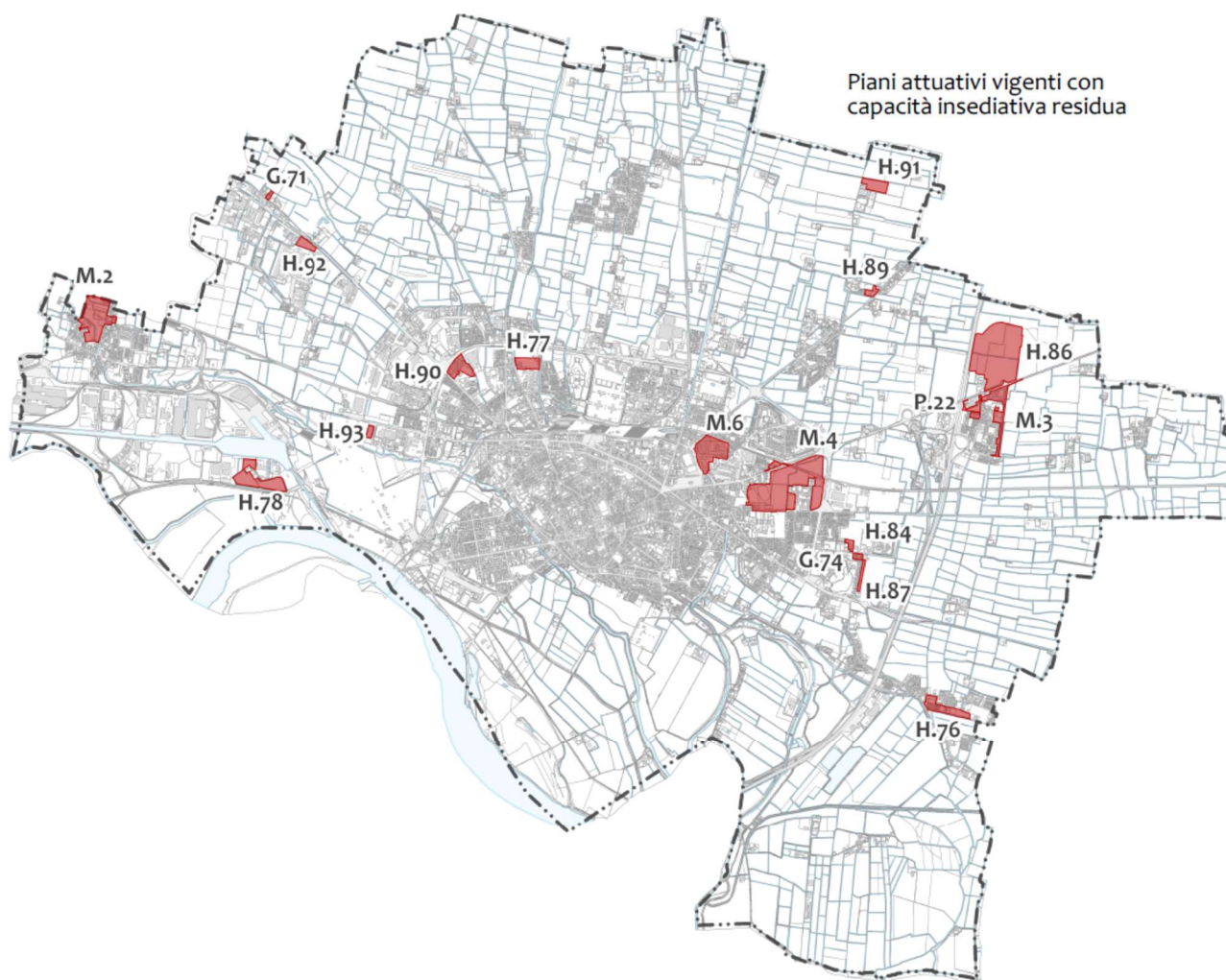
Il grafico rende conto dell'entità delle SL residue rispetto al totale pianificato di ciascun gruppo di funzioni

Se da un lato è corretto constatare che questa verifica è una “istantanea” scattata in un preciso momento e che può variare, anche significativamente, in breve tempo, dall'altro è altrettanto corretto rilevare che alcuni piani, seppur approvati da diversi anni (e considerati in questi calcoli in virtù delle citate proroghe di legge), non hanno mai dato inizio ad alcun intervento e ben quattro di questi, come già rilevato in precedenza, non hanno mai nemmeno stipulato la relativa convenzione urbanistica (evidenziati in giallo nella tabella precedente).

Può essere interessante vedere la provenienza “cronologica” di queste superfici: diversi piani, come detto, sono considerati ancora vigenti, sebbene approvati oltre dieci anni fa, in ragione di disposizioni legislative che ne hanno prorogato la validità: anche questi contribuiscono in modo significativo (oltre il 40%) al complessivo di 309.715 mq di SL pianificata residua. Come si può immediatamente vedere le quantità pianificate in alcuni anni sono rimaste in grande parte non realizzate.



La planimetria sottostante ci restituisce la collocazione geografica dei piani vigenti con residualità.



Oltre a quelle residenziale, produttiva e per servizi, è presente anche una residualità relativa alla destinazione commerciale, derivante da una serie di medie strutture di vendita (MSV) autorizzate a non ancora attivate.

La consultazione della banca dati dell'Ufficio Commercio porta in evidenza che in comune di Cremona sono presenti n.4 autorizzazioni per MSV non attive (delle quali n.3 non alimentari e n.1 alimentare) come riportato nella sottostante tabella.

struttura	settore	superficie (mq)		tipologia	anno di rilascio	ubicazione	ditta
		alimentare	non alimentare				
MSV	non alimentare		1.100	nuova apertura	2021	via Sesto	ECP CremonaPo
MSV	non alimentare		1.031	nuova apertura	2021	via Castelleone	Immobiliare Azzurra
MSV	non alimentare		1.070	nuova apertura	2021	via Castelleone	Immobiliare Azzurra
MSV	non alimentare	598		ampliamento	2021	via dell'Artigianato	ECP CremonaPo

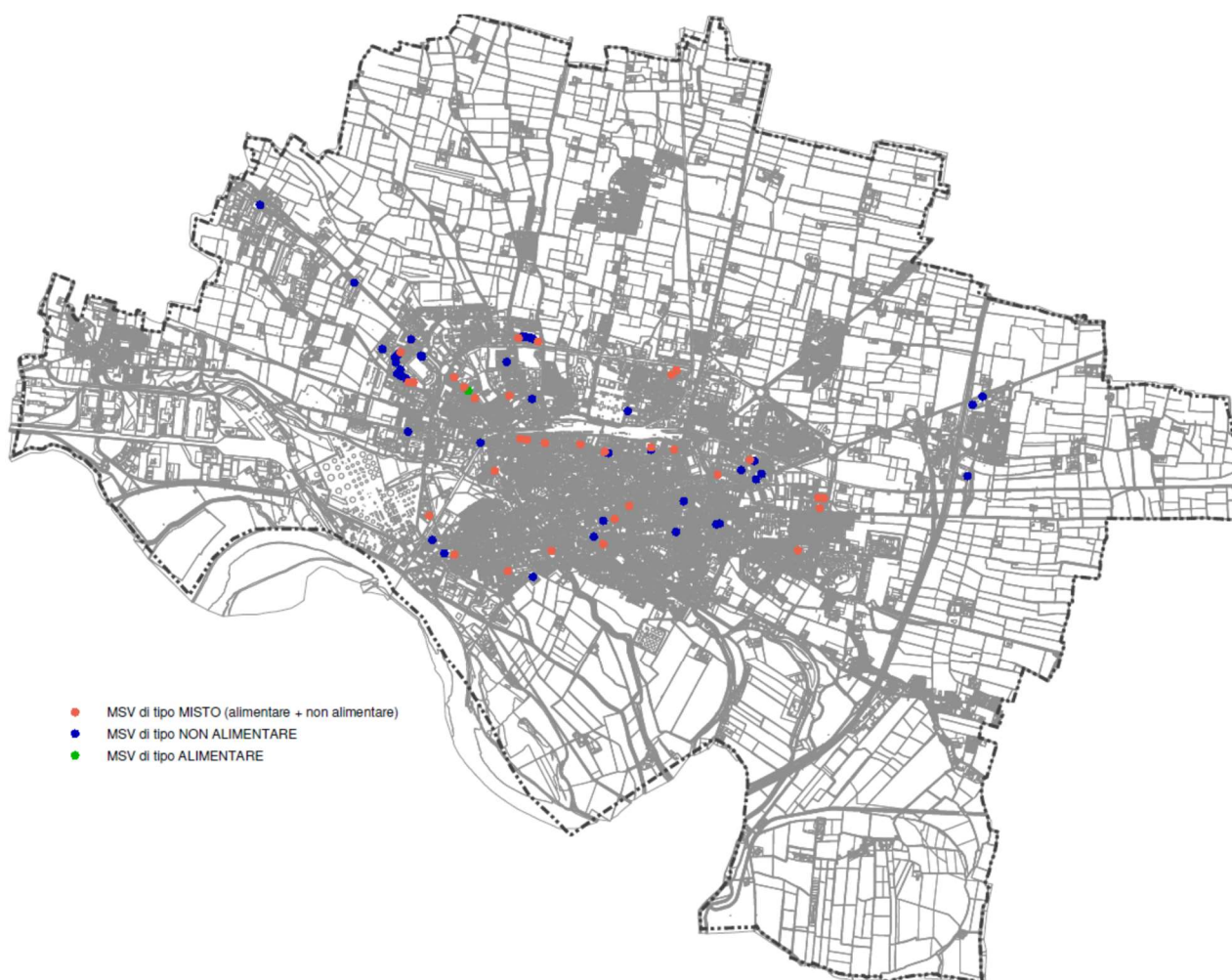
totali	598	3.201
---------------	------------	--------------

aggiornamento: 21/07/2022

	PdC convenzionato
	P.A. vigente

Le MSV evidenziate in colore verde nella tabella soprastante, sono collocate su un ambito di trasformazione oggetto di Piano Attuativo vigente (H90 – ambito CR.7 ex Armaguerra); in colore arancio è evidenziata una media struttura inserita in un'area di trasformazione oggetto di PdC convenzionato vigente. La rimanente struttura ricade in un ambito del tessuto urbano consolidato.

La planimetria sottostante ci restituisce la collocazione geografica delle medie e grandi strutture di vendita attive sul territorio comunale. Le medie strutture sono ulteriormente suddivise sulla base della categoria (di tipo misto, ossia alimentare e non alimentare; non alimentare; alimentare).



4.3.1.2. Lo stato d'attuazione del Pgt vigente

Come i dati esposti nel precedente capitolo, anche il monitoraggio dello stato di attuazione del PGT (specificatamente la verifica dell'attuazione delle previsioni degli Ambiti di trasformazione del Documento di piano) ricava le proprie informazioni dal DataBase comunale regolarmente implementato.

La prima tabella di analisi riporta una sintesi del report generato e ci mostra per ciascuno dei trentuno Ambiti di trasformazione vigenti, le previsioni di SL divise per funzioni (la stima delle quantità di SL è stata ottenuta applicando le disposizioni delle schede dei "Criteri d'intervento negli ambiti di trasformazione").

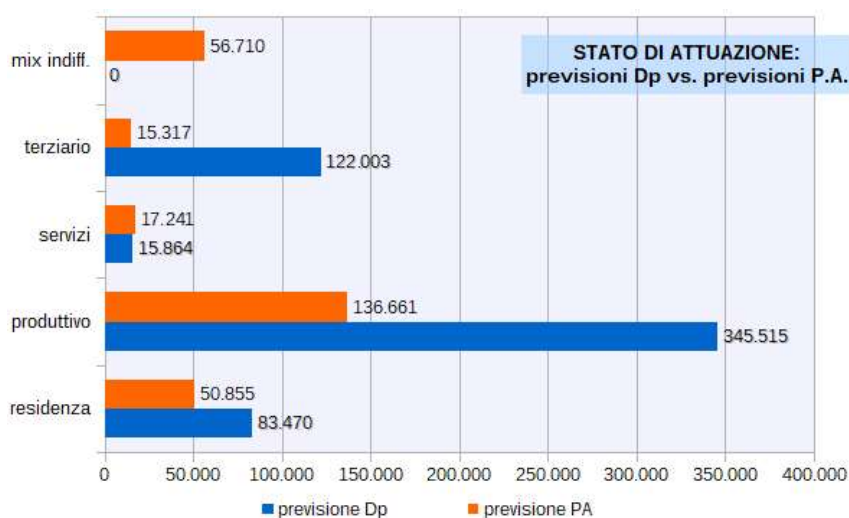
Le due colonne di destra mettono in evidenza le previsioni quantitative dei piani approvati interessanti dodici dei trentuno ambiti vigenti e, conseguentemente, la rilevanza delle SL residuali non ancora pianificate.

Ambito	SL prevista dal DdP (mq)							SL pianificata (mq)	SL ambiti senza P.A. (mq)
	totale	divisa per funzioni							
		residenza	di cui ERS	produttivo	servizi	terziario	di cui comm.		
CR.1	47.441	38.427		0	0	9.014	4.744	50.391	0
CR.2	54.607	2.184	2.184	17.474	6.007	28.942	0	53.095	0
CR.3	11.654	1.165		7.575	0	2.913	2.913	0	11.654
CR.4	18.703	13.092		1.870	0	3.741	1.212	0	18.703
CR.5	3.233	2.101	485	485	0	647	647	0	3.233
CR.6	22.881	4.576	1.144	6.864	0	11.440	4.576	0	22.881
CR.7	15.543	0		6.217	0	9.326	6.217	15.758	0
CR.8	11.320	0		4.528	0	6.792	2.264	0	11.320
CR.9	4.172	0		1.669	0	2.503	1.460	0	4.172
CR.10	4.600	460		460	0	3.680	3.680	0	4.600
CR.11.a	5.107	3.830		0	0	1.277	1.277	0	5.107
CR.11.b	1.629	1.629		0	0	0		0	1.629
CR.13	2.000	2.000		0	0	0		2.096	0
CR.14	1.601	1.601		0	0	0		1.273	0
CR.15	2.099	2.099		0	0	0		0	2.099
CR.16	1.577	1.577		0	0	0		1.558	0
CR.20	1.834	1.467		0	0	367	367	0	1.834
CR.21	1.339	1.339		0	0	0		1.369	0
CR.23	1.487	1.487		0	0	0		1.491	0
CR.24	1.480	1.480		0	0	0		0	1.480
CR.25	5.319	2.955		0	2.364	0		5.298	0
CR.27	77.689	0		69.920	0	7.769	7.769	0	77.689
CR.28	147.539	0		131.310	0	16.229	8.852	128.102	0
CR.29	21.721	0		21.721	0	0		0	21.721
CR.30	8.637	0		8.637	0	0		8.559	0
CR.31	17.540	0		17.540	0	0		0	17.540
CR.32.a	29.356	0		14.678	0	14.678	14.678	0	29.356
CR.32.b	29.536	0		29.536	0	0		0	29.536
CR.33	4.477	0		1.791	0	2.686	2.686	0	4.477
CR.34	3.420	0		3.420	0	0		0	3.420
CR.35	7.493	0		0	7.493	0		7.500	0
	567.034	83.469	3.813	345.515	15.864	122.004	63.342	276.490	272.451
								50,37%	49,63%

Ambiti di trasformazione con indicazione delle SL previste (totale e per gruppi di funzioni), pianificate e residue

La prima evidenza che emerge dalla tabella è che la somma delle SL pianificate e quella delle SL ancora da pianificare in buona sostanza si equivalgono.

Il grafico successivo, ancora più nel dettaglio, mette a confronto la quantità di SL prevista dal Documento di piano e quella pianificata suddivise per le singole funzioni. L'analisi che ha generato questo grafico ci mostra un livello di attuazione piuttosto "contenuto" per la destinazione produttiva (circa il 40%) e per il terziario (meno del 13%) solo in parte compensato dalla previsione di un più generico "mix funzionale" in due piani attuativi.



4.3.1.3 La capacità insediativa residua di piano: i fattori di stima e gli esiti quantitativi

L'esito delle analisi, con i relativi risultati, ci permette di verificare la capacità insediativa residua derivante dal Documento di piano; possiamo cioè effettuare una stima della potenziale insediabilità residenziale conseguente alle SL residenziali residue dovute a:

- piani attuativi vigenti con capacità insediativa residua;
- piani attuativi in istruttoria;
- ambiti di trasformazione previsti dal Documento di piano ma privi di strumentazione urbanistica attuativa.

Il primo dato costituisce un elemento certo per la valutazione che andremo a fare: i piani attuativi analizzati sono pienamente vigenti e le SL pianificate possono essere realizzate in tempi brevi mediante gli appositi provvedimenti edilizi previsti dalle normative.

Il secondo dato consiste in una ipotesi formulata sulla base delle previsioni della proposta di piano presentata per l'approvazione, si presume possa divenire un elemento concreto a breve.

Il secondo dato costituisce un'ipotesi: quella di una piena realizzazione, in tutti gli ambiti di trasformazione privi di pianificazione attuativa, delle SL residenziali potenziali.

Al fine del calcolo degli abitanti teorici potenzialmente insediabili è stato ancora utilizzato, in mancanza di altre indicazioni, il parametro dei 50 mq/abitante (150 mc/abitante)

a. piani attuativi vigenti con capacità insediativa residenziale residua

La tabella visualizza l'elenco dei piani attuativi vigenti con la SL residua (come rilevata nei paragrafi precedenti) ed il conseguente numero degli abitanti insediabili.

PIANI ATTUATIVI VIGENTI CON RESIDUI				
n°	lett.	denominazione	SL residua (mq)	ab. insediabili (50 mq/ab.)
76	H	P.L. Bagnara	5.935	119
84	H	ambito CR.14 - Cà del Ferro nord	1.273	25
87	H	ambito CR.13 - Cà del Ferro est	898	18
89	H	ambito CR.23 - via Persico	1.174	23
22	P	ex Pezzani	4.336	87
2	M	A.U.R. Cavatigozzi	30.380	608
3	M	P.I.I. San Felice	4.059	81
6	M	P.I.I. Cremona City Hub	11.814	236
71	G	P.R. S.Predengo III	839	17
74	G	P.R. cascina Cà del Ferro	4.510	90
			59.282	1.186

b. piani attuativi in istruttoria

In questa casistica è presente una sola proposta di piano attuativo su di un ambito di trasformazione con destinazione interamente residenziale.

PIANI ATTUATIVI IN ISTRUTTORIA				
n°	lett.	denominazione	SL proposta (mq)	ab. insediabili (50 mq/ab.)
-	-	P.A. ambito CR.15 - via Postumia	2.099	42
			2.099	42

c. ambiti di trasformazione previsti dal Documento di piano ma privi di piano attuativo

La tabella seguente riporta tutti gli ambiti di trasformazione vigenti indicando la SL realizzabile per la funzione residenziale laddove questa è ammissibile in base alla scheda di ciascun ambito. In giallo sono evidenziati gli ambiti già oggetto di pianificazione (quindi considerati al precedente punto "a") o con una proposta di piano in fase istruttoria (precedente punto "b") mentre in grigio sono indicati gli ambiti nei quali non è insediabile la residenza.

Ambito	SL totale (mq)	SL residenza (mq)		note	abitanti insediabili
		prevista	residua		
CR.1	47.441	38.427	0	P.A. vigente	
CR.2	54.607	2.184	0	P.A. vigente	
CR.3	11.653	1.165	1.165		23
CR.4	18.703	13.092	13.092		262
CR.5	3.233	2.101	2.101		42
CR.6	22.881	4.576	4.576		92
CR.7	15.543	0		no residenza	
CR.8	11.320	0		no residenza	
CR.9	4.172	0		no residenza	
CR.10	4.600	460	460		9
CR.11.a	5.107	3.830	3.830		77
CR.11.b	1.629	1.629	1.629		33
CR.13	2.000	2.000	0	P.A. vigente	
CR.14	1.601	1.601	0	P.A. vigente	
CR.15	2.099	2.099	0	P.A. in istruttoria	
CR.16	1.577		0	no residenza - P.A. vigente	
CR.20	1.834	1.467	1.467		29
CR.21	1.339	1.339	0	P.A. vigente	
CR.23	1.487	1.487	0	P.A. vigente	
CR.24	1.480	1.480	1.480		30
CR.25	5.319	2.955	0	P.A. vigente	
CR.27	77.688	0		no residenza	
CR.28	147.539	0		no residenza	
CR.29	21.721	0		no residenza	
CR.30	8.637	0		no residenza	
CR.31	17.566	0		no residenza	
CR.32.a	29.356	0		no residenza	
CR.32.b	29.536	0		no residenza	
CR.33	4.476	0		no residenza	
CR.34	3.420	0		no residenza	
CR.35	7.493	0		no residenza	
	567.057	81.892	29.800		596

In conclusione, le analisi effettuate ci dicono che la potenziale completa attuazione delle attuali previsioni di piano, calcolata al netto delle sopravvenute incentivazioni introdotte con le successive modifiche alla L.R. n.12/2005, porterebbe all'insediamento di un numero di nuovi abitanti teorici come da seguente totale:

	Totale abitanti insediabili
a. piani attuativi vigenti con capacità insediativa residenziale residua	1.186
b. piani attuativi in istruttoria	42
c. ambiti di trasformazione privi di strumentazione urbanistica attuativa	596
totale	1.824

4.3.2 Aspetti tipologici - architettonici e identificazione dei tipi edilizi

(stralcio relazione del PdR - Parte II cap. 4)

Dall'analisi dei caratteri morfologici del tessuto insediativo cremonese, consideriamo ora la specificità delle tipologie edilizie per approfondire la consistenza ed eterogeneità degli elementi costitutivi del paesaggio urbano, in riferimento è alla Dgr. 15 marzo 2006, n. 8/2121 alla cui voce "Elementi costitutivi del settore antropico" si rinvencono i "Tipi edilizi", in sintesi nella tabella seguente.

Tipi edilizi	Definizione, carattere paesaggistico e valutazioni percettive
Tipi a schiera	<p>Tipi edificativi contigui con aperture solo verso strada e sullo spazio di pertinenza posteriore. In Lombardia interessano quasi esclusivamente il tessuto edilizio urbano – più raramente extra urbano – nelle zone di pianura o media collina. Il passo o lato su strada del tipo a schiera è di circa m 4,50 – 5,50 e la profondità, più variabile, può giungere in alcuni casi a raddoppiare la parte di sedime occupata dall’edificio. Il primitivo assetto prevedeva la bottega e l’eventuale porticato al piano terreno, uno o due piani di abitazione con scala interna. Trasformazioni successive hanno spesso cancellato il primitivo assetto, con riorganizzazioni e rifusioni in due, tre o più elementi di schiera, destinati in età rinascimentale e barocca per lo più a formare piccoli palazzetti patrizi o, in età industriale, a costituire case multipiano per appartamenti, con alloggi disposti secondo piani orizzontali. In caso di rifusione e riorganizzazione successive il sedime del fabbricato originario è rilevabile dai catasti antichi e dai setti murari ortogonali alla strada. Il tipo edilizio a schiera, con i suoi connotati essenziali permette di percepire, se non alterato, l’impronta più profonda della struttura dello spazio urbano.</p>
Tipi a corte	<p>Unità edilizia che si organizza attorno alla corte/cortile che è uno spazio necessario alla abitazione stessa dove si compiono operazioni di lavoro di carattere rurale. Gli elementi che si dispongono intorno alla corte sono sia residenziali sia legati all’attività rurale. Il tipo ed il suo sviluppo è chiaramente sempre legato all’attività, da ciò consegue l’adattamento del tipo edilizio al mutare delle condizioni dell’attività stessa. In Lombardia, molti borghi della pianura sia umida, (a sud della linea dei fontanili) sia asciutta (a nord di essi) sono costituiti dall’aggregazione di sistemi a corte ed in essi l’edificazione sulle strade si presenta continua e scandita dai grandi ingressi carrai.</p>
Tipi in linea	<p>Fatti edilizi che comportano un’aggregazione delle dimore secondo piani orizzontali aggregati su elementi di distribuzione verticale e senza immediato e diretto rapporto con gli eventuali spazi di pertinenza (corti, giardini, ecc.). Tipologia edilizia di origine urbana caratteristica dell’età industriale. In Lombardia si trovano numerosissimi esempi nei centri di pianura, anche se il tipo è riscontrabile in minor quantità e con delle varianti anche nei borghi della zona collinare e delle valli alpine. Il tipo può essere allineato lungo una strada o aggregarsi attorno a spazi e cortili interni con disimpegno degli alloggi anche attraverso ballatoi. Spesso le prime realizzazioni di edilizia economico – popolare hanno svolto queste soluzioni affidando al cortile interno una funzione aggregativa.</p>
Tipi a torre	<p>Gli edifici a torre sono caratterizzati dalla disposizione verticale dei locali, la pianta è generalmente quadrata o rettangolare, con lato di circa 5,5 – 6,5 m., ed elevazione da due o tre piani, sino a raggiungere altezze superiori di 8 piani nelle costruzioni recenti. Si ritrovano aperture su tutti i lati. Negli edifici più antichi il piano terreno, destinato a stalla, era nettamente separato dal piano superiore a cui si accedeva tramite una scala esterna; il collegamento tra i restanti piani superiori avveniva tramite una scala interna. Caratteristiche della casa a torre sono dunque l’isolamento rispetto ad altre case e la compattezza costruttiva. Questo tipo è strettamente legato all’utilizzo della tecnica muraria in pietra, più raramente in mattoni o struttura mista pietra e mattoni. In questo caso la copertura del piano terreno è a “volta” in muratura, mentre i piani superiori hanno solai in legno. In genere hanno grandi portali con architravi costituite da massi consistenti disposti verticalmente quasi a ricordare le strutture arcaiche trilitiche. Anche le finestre, seppur di dimensioni inferiori,</p>

	sono costruite come i portali. Questi tipi sono assai diffusi sia nel tessuto urbano (case a torre urbane si trovano per esempio a Bergamo, Brescia, Pavia) sia in quello rurale (edifici compatti extra urbani facilmente riconoscibili sia nella fascia alpina sia in quella collinare o di pianura), costituendo il nucleo di formazione originaria di quartieri o isolati cittadini, di borgate, villaggi, nuclei isolati e cascinali. Sono presenti in tutte le fasce tipiche del territorio lombardo con diverse forme e modalità ma spesso sono difficili da decifrare nello sviluppo edilizio successivo in quanto inglobati entro accrescimenti e aggiunte di corpi di fabbrica complementari o addirittura resi irriconoscibili da rifusioni, con trasferimento della successione dei vani da verticale a orizzontale. La casa a torre posta in declivio, spesso, presenta la linea di colmo perpendicolare alle curve di livello. Questi tipi non devono essere confusi con le torri a carattere militare.
<i>Edifici monofamiliari isolati</i>	Tipo caratterizzato dalla sua collocazione isolata nell'ambito del singolo lotto di proprietà. Tutti i fronti costituiscono degli affacci interni suddivisi secondo modalità consolidate influenzati dalla presenza o meno di un raccordo verticale fra i piani. Rappresentano una concezione dell'abitare che si sviluppa ampiamente in età industriale a partire dai primi decenni dell'ottocento, sia nella forma aulica della villa borghese, con più o meno parco romantico, sia nel villino piccolo borghese poi esteso ad ogni ceto sociale nei tessuti di sviluppo della città e dei centri minori. Nei primi decenni del XX secolo si registrarono formazioni di sistemi insediativi di villini monofamiliari, a volte contigui in sistemi a coppie, promossi sia nell'ambito dell'edilizia economico – popolare sia da parte di enti e industrie come alloggi per i dipendenti. Gli elementi, isolati o in sistemi coerenti, sono spesso impostati su maglie indifferenziate e non hanno significativi punti di riferimento percettivo.
<i>Tipi specialistici e d'uso pubblico</i>	Tutte le strutture edilizie isolate con funzioni in origine di servizio al lavoro agricolo: mulini, frantoi, edifici di posta, piccole strutture fortificate, edifici produttivi preindustriali. Cappelle, cippi, piloni votivi della devozione popolare. Edifici per il terziario amministrativo pubblico, chiese, scuole, palestre, caserme, carceri, ecc.

Un'ulteriore classe è stata aggiunta rispetto a quelle riportate:

<i>Tipi produttivi</i>	S'intende l'insieme di strutture realizzate per ospitare attività extra residenziali, nello specifico inerenti alle attività produttive, artigianali ed industriali così come all'insieme di strutture utilizzate per lo stoccaggio di macchinari e materiali.
------------------------	--

In sintesi, vengono considerate nel seguito quattro macro – tipologie:

- a) l'edilizia residenziale, monofunzionale e con attività commerciali al suo interno;
- b) l'edilizia storica;
- c) l'edilizia produttiva;
- d) l'edilizia specialistica non residenziale.

Nel prosieguo, per descrivere la distribuzione degli immobili nei quartieri s'assumono i due tipi di classificazione per *tipologia* e per *funzione*, considerando sia la prevalenza di alcuni tipi rispetto ad altri sia la corrispondente distribuzione all'interno dei lotti.

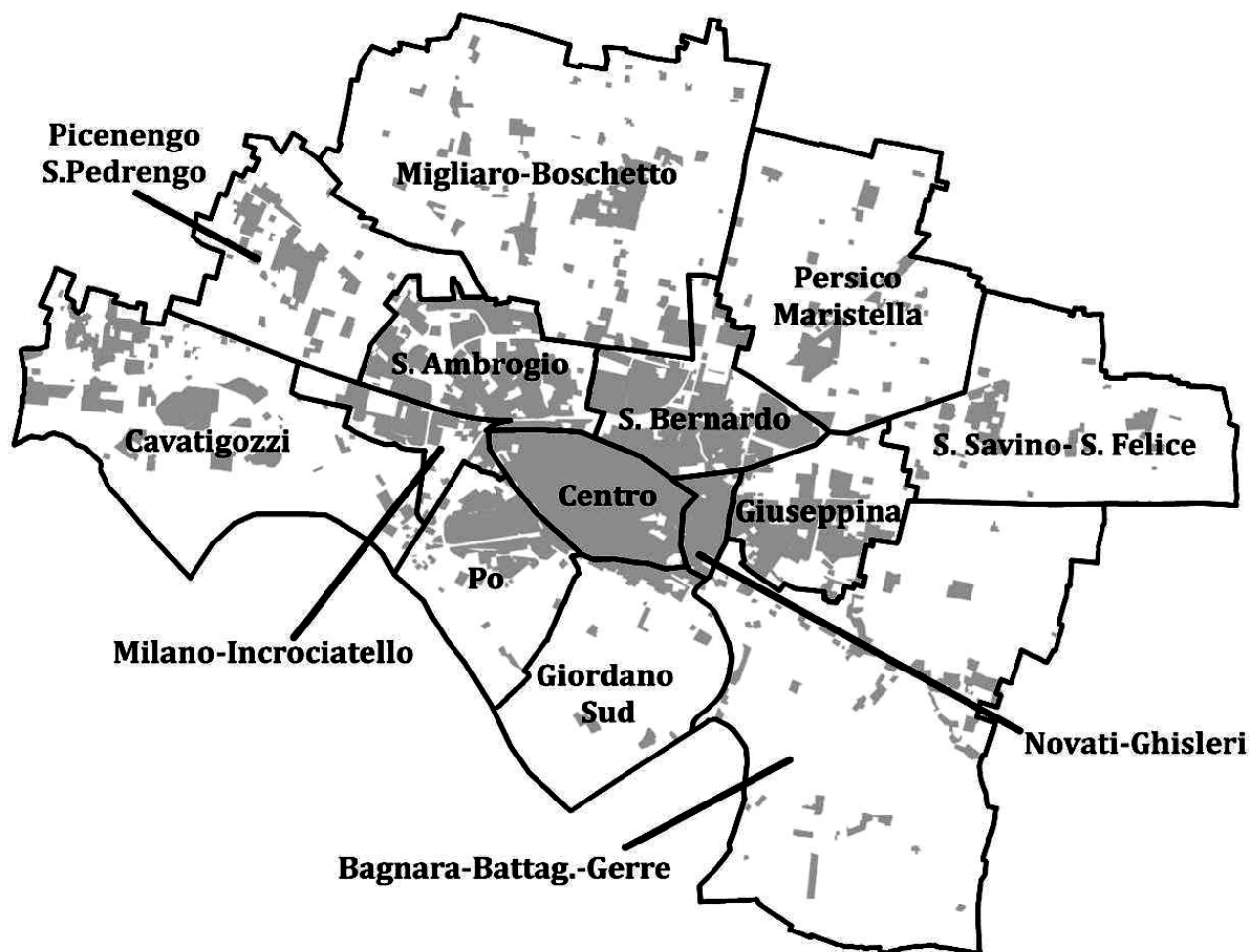
4.3.2.1 I tipi edilizi residenziali

In primo luogo viene prestata attenzione alle tipologie residenziali, in modo da comprendere il variare del rapporto tra pieni e vuoti urbani nei quartieri di più antica fondazione e negli insediamenti sviluppati negli ultimi decenni; solo successivamente vengono considerati i tipi edilizi storici e l'edilizia specialistica non residenziale, in modo da identificare gli edifici che assumono particolare rilevanza

paesaggistica in termini di memoria storica e di stratificazione degli interventi significativi di diversi momenti storico/culturali, derivando dagli interventi di ristrutturazione edilizia e urbanistica succedutisi nel tempo ridisegnando in prevalenza gli assetti interni al centro storico.

Localizzare spazialmente tali cambiamenti risulta difficoltoso stante la carenza d'una banca dati dedicata, motivo per cui nelle ulteriori schede di quartiere ci si concentra sull'attuale utilizzo degli immobili e sulle disposizioni planivolumetriche in essere (rinviando alla lettura della copiosa bibliografia corrispondente all'evoluzione storica, culturale, artistica del patrimonio urbano cremonese).

In sintesi, l'eterogeneità dei tipi edilizi compresenti nei quartieri rende necessaria, per comprendere come si caratterizzi il tessuto nelle sue diverse parti, una descrizione specifica delle modalità in cui gli spazi residenziali si configurano nelle 14 località individuate.



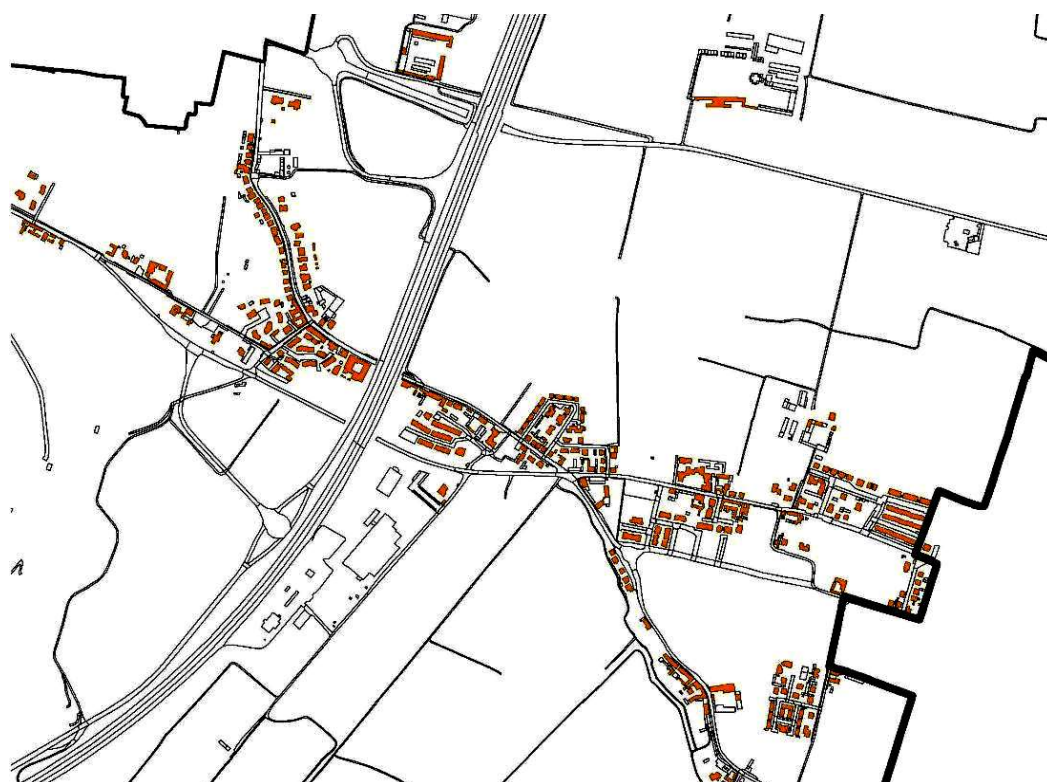
I quartieri costitutivi del Comune di Cremona

Nelle schede successive, corrispondenti a ogni quartiere, viene riportata dapprima in termini localizzativi la disposizione degli edifici residenziali e, successivamente, vengono considerate le estensioni delle Unità urbanistiche d'indagine in relazione alla tipologia edilizia che vi prevale, confrontando così per ogni unità territoriale le modalità d'articolazione del tessuto edilizio abitativo.

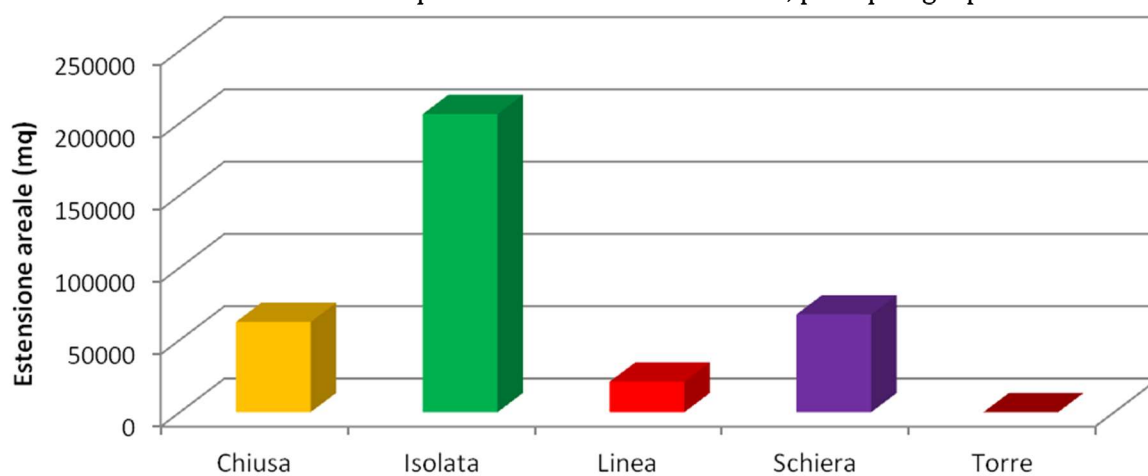
Quartiere Bagnara - Battaglione - Gerre

Funzione d'uso
degli edifici

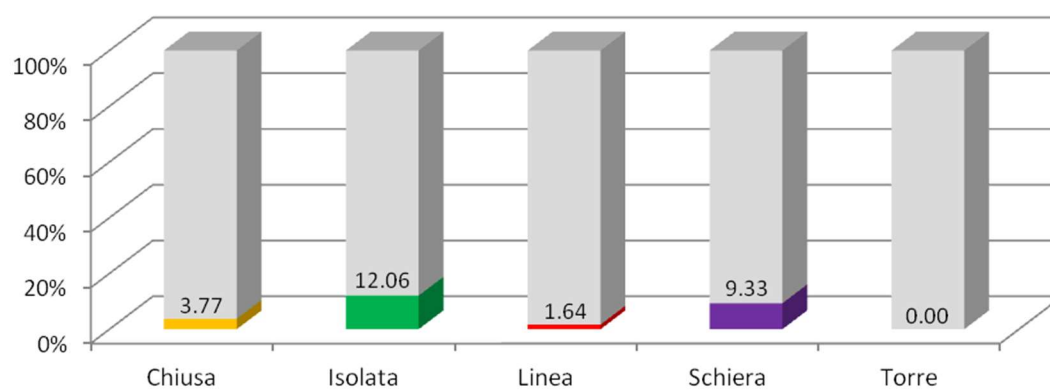
Edifici
residenziali



Estensione delle Uui a uso prevalentemente residenziale, per tipologia prevalente



Incidenza areale delle singole tipologie presenti nel quartiere rispetto al totale comunale



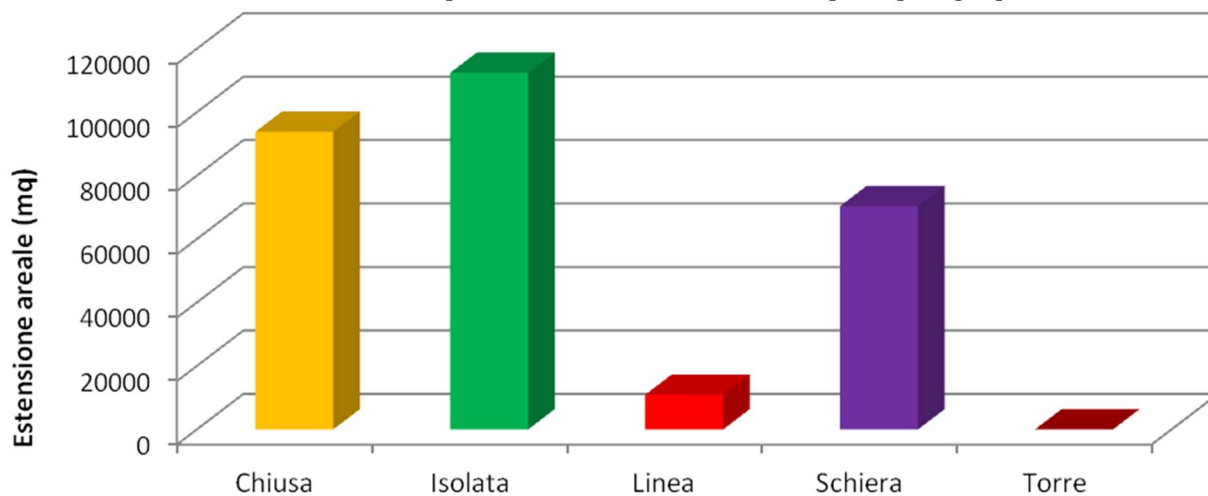
Quartiere Cavatigozzi

Funzione
d'uso degli
edifici

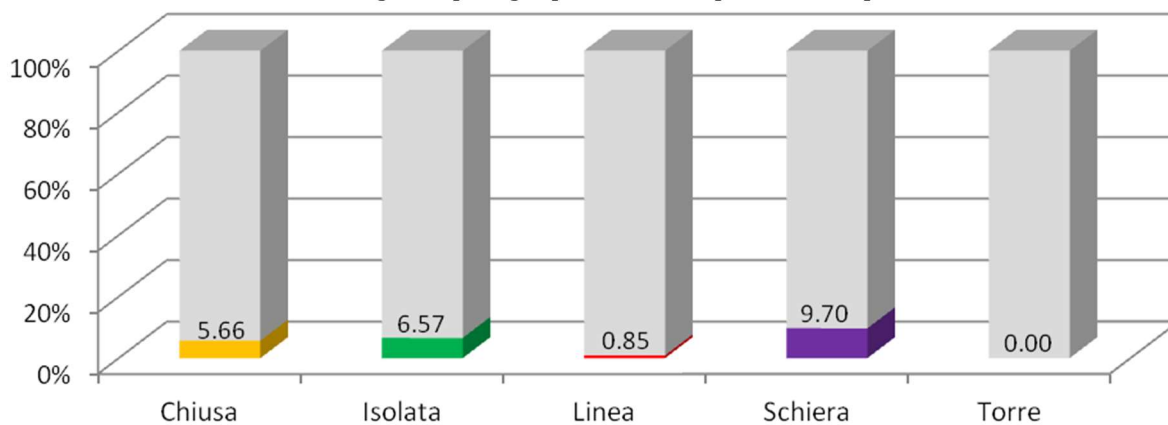
Edifici
residenziali



Estensione delle Uui a uso prevalentemente residenziale, per tipologia prevalente



Incidenza areale delle singole tipologie presenti nel quartiere rispetto al totale comunale



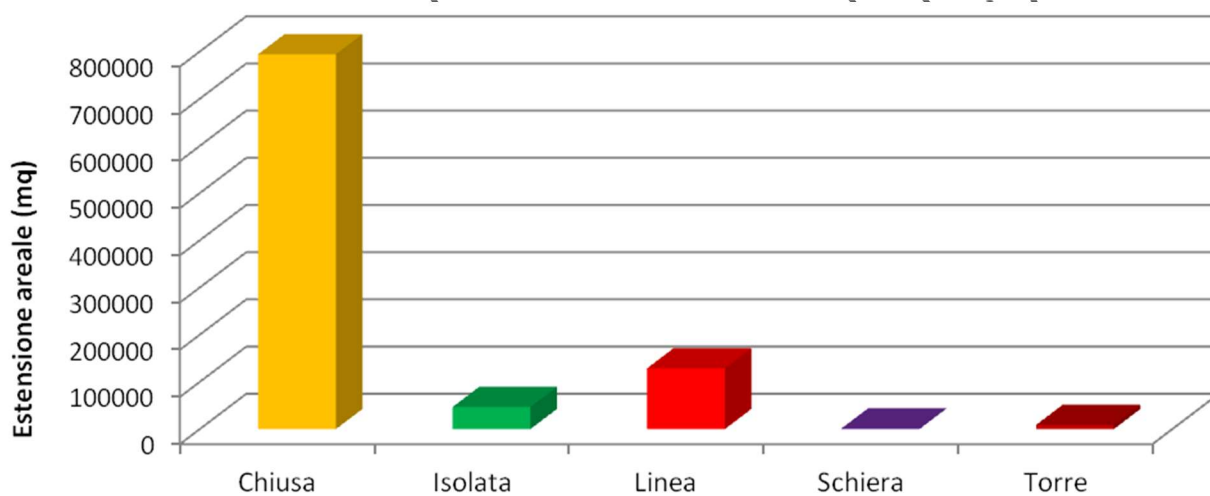
Quartiere Centro

Funzione d'uso
degli edifici

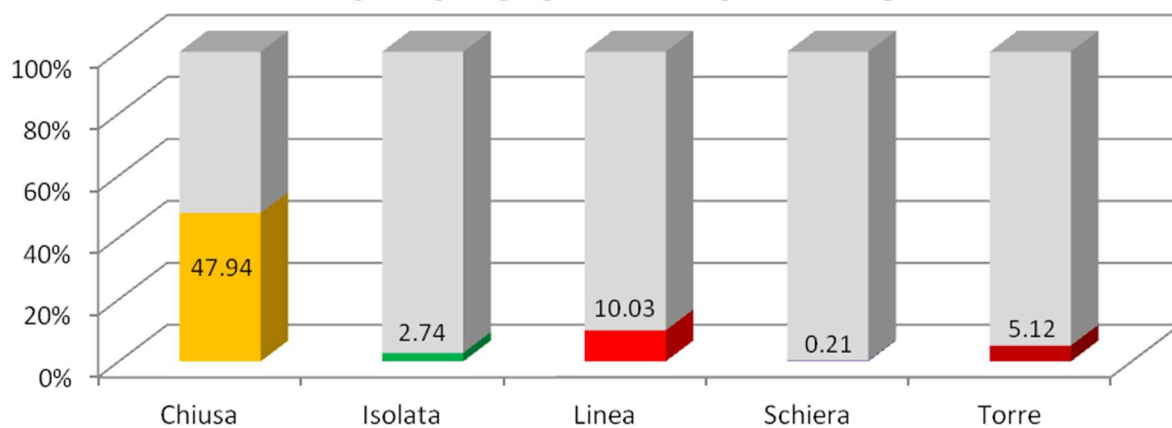
Edifici
residenziali



Estensione delle Uui a uso prevalentemente residenziale, per tipologia prevalente



Incidenza areale delle singole tipologie presenti nel quartiere rispetto al totale comunale



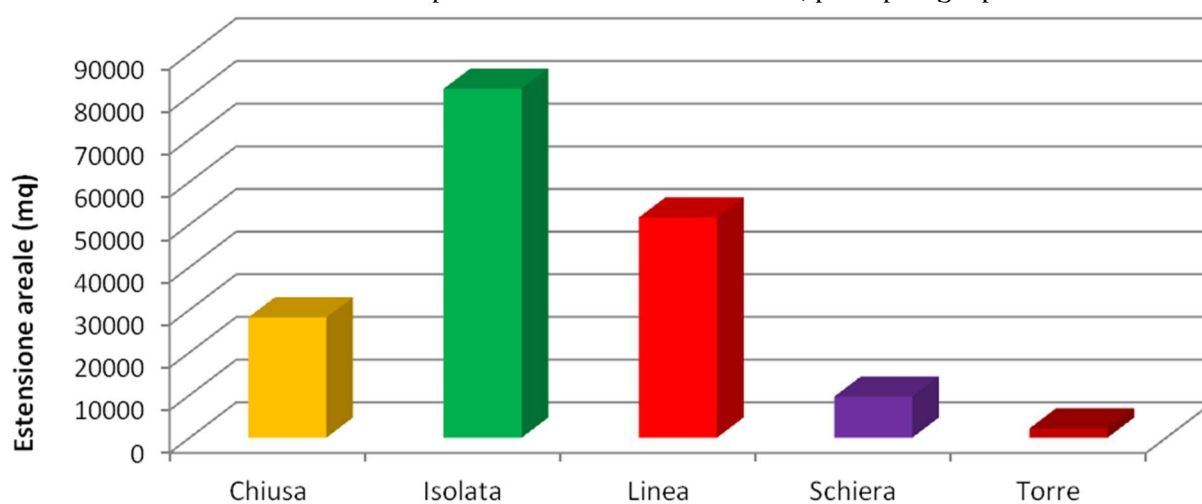
Quartiere Giordano sud

Funzione d'uso
degli edifici

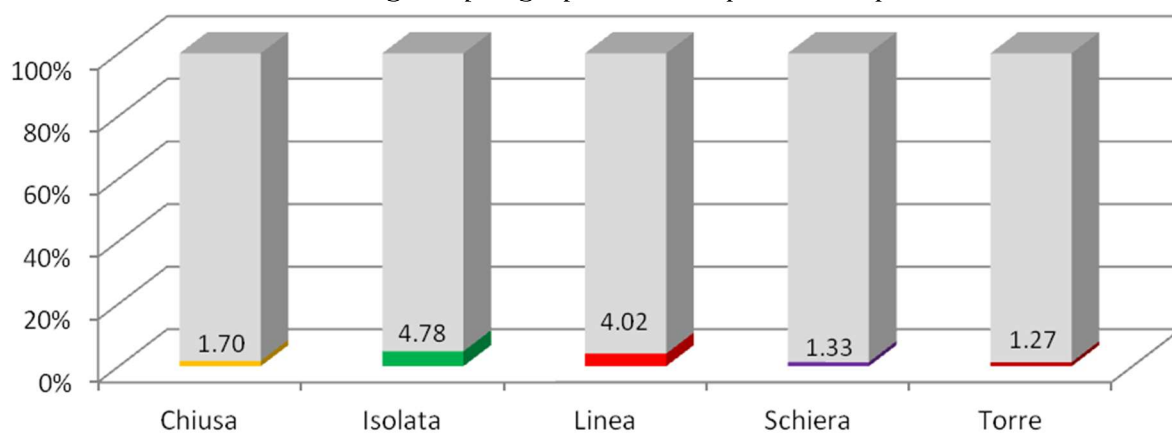
Edifici
residenziali



Estensione delle Uui a uso prevalentemente residenziale, per tipologia prevalente



Incidenza areale delle singole tipologie presenti nel quartiere rispetto al totale comunale



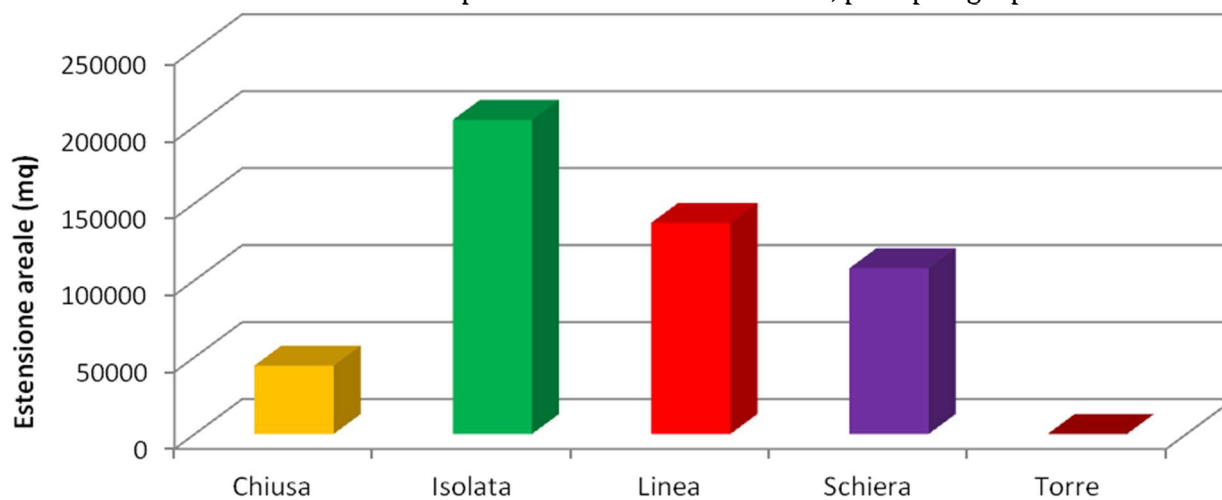
Quartiere Giuseppina

Funzione d'uso
degli edifici

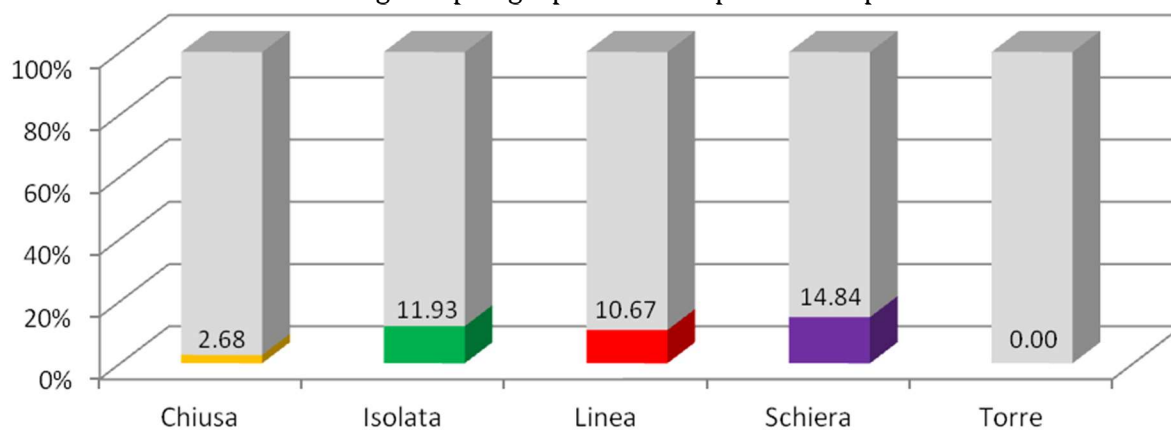
Edifici
residenziali



Estensione delle Uui a uso prevalentemente residenziale, per tipologia prevalente



Incidenza areale delle singole tipologie presenti nel quartiere rispetto al totale comunale



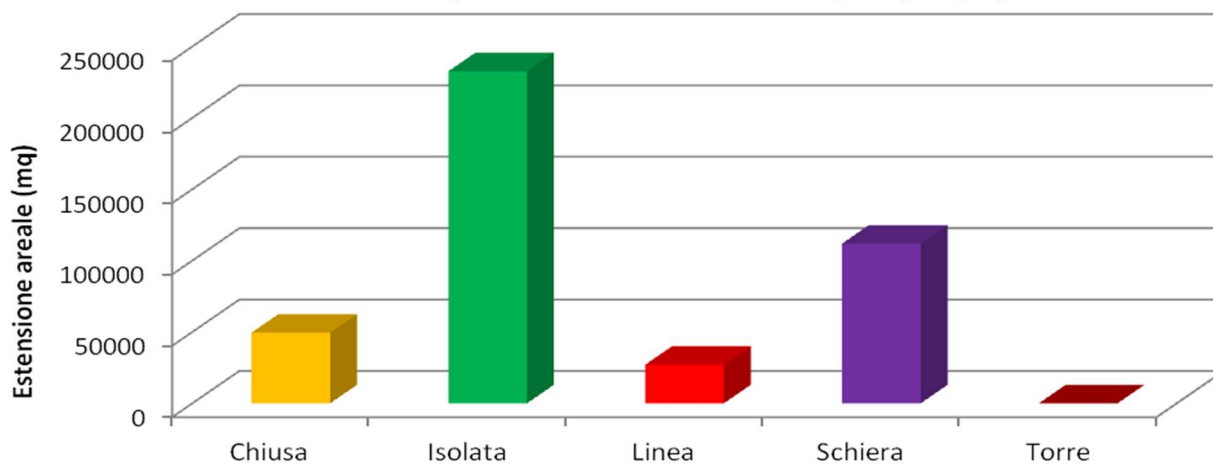
Quartiere Migliaro - Boschetto

Funzione d'uso
degli edifici

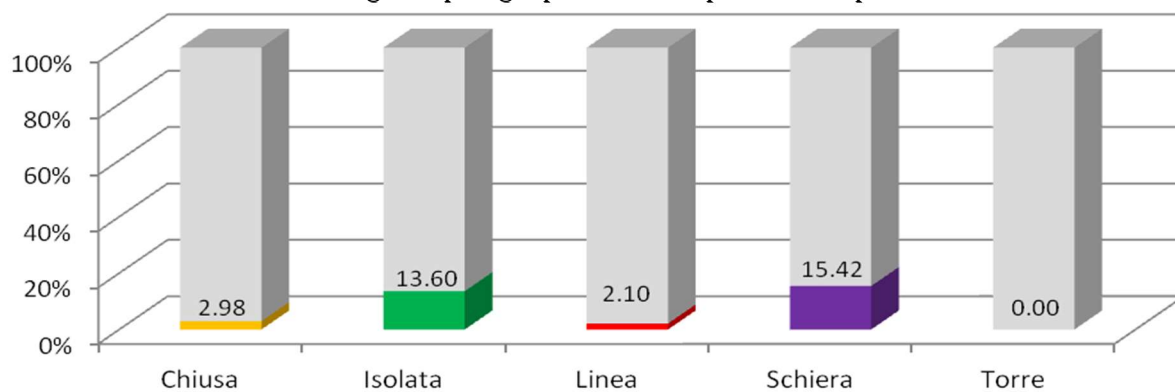
Edifici
residenziali



Estensione delle Uui a uso prevalentemente residenziale, per tipologia prevalente



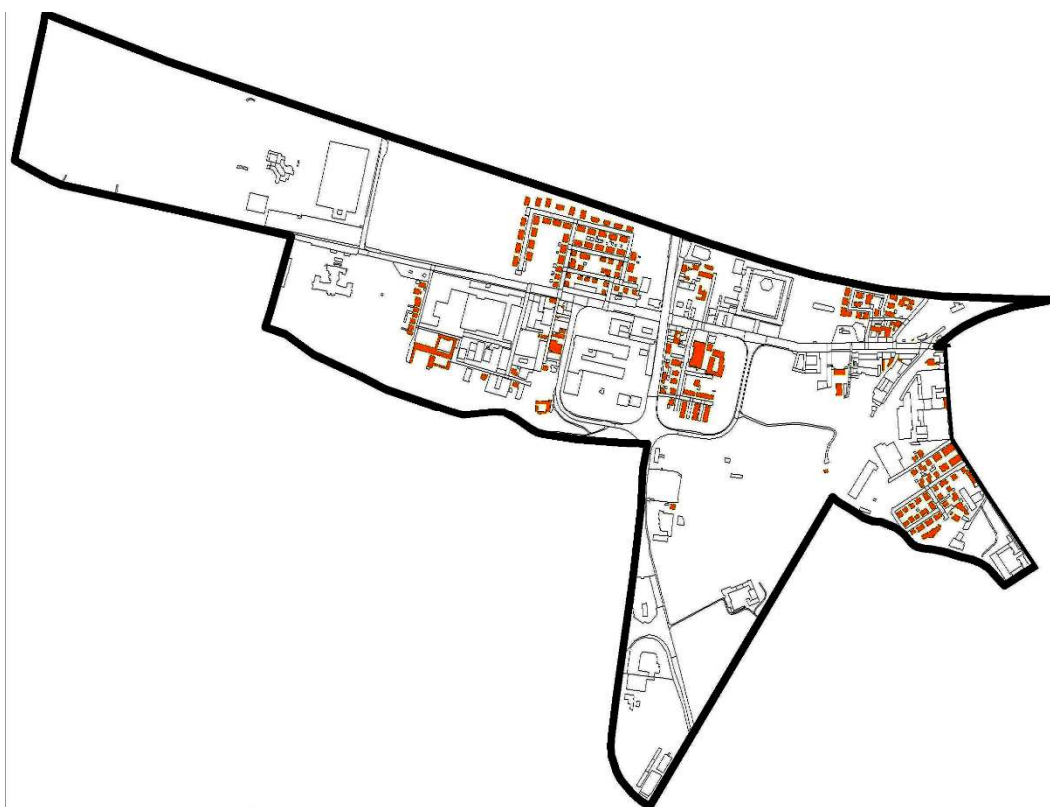
Incidenza areale delle singole tipologie presenti nel quartiere rispetto al totale comunale



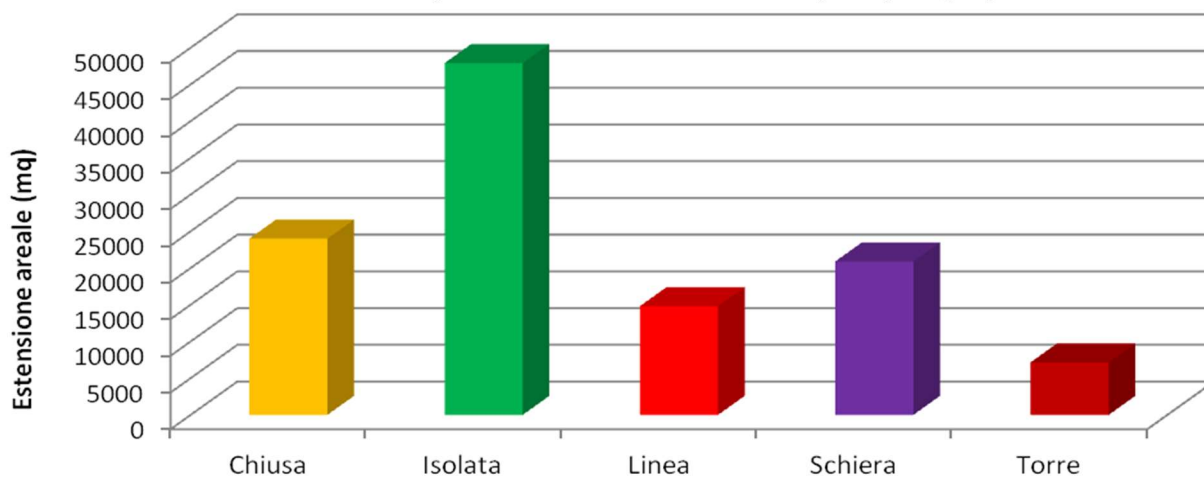
Quartiere Milano – Incrociatello

Funzione d'uso degli edifici

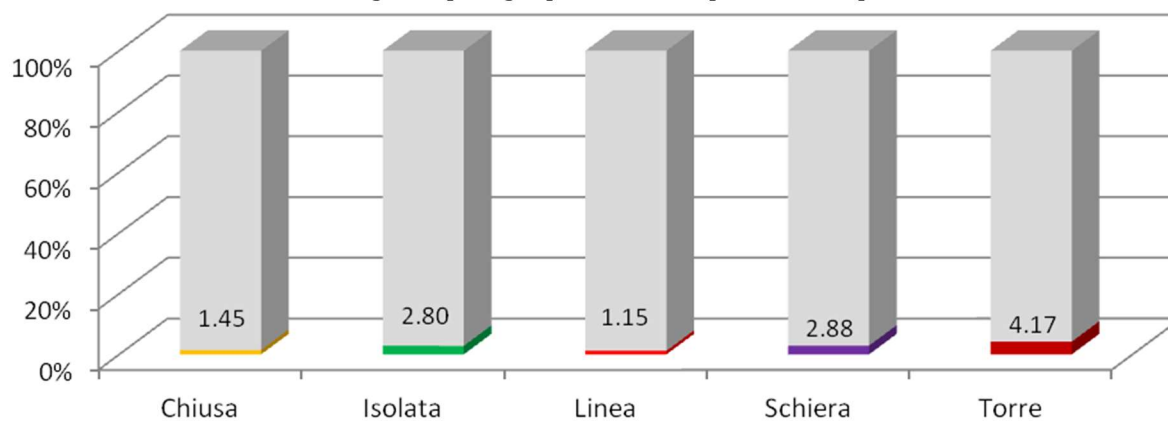
Edifici residenziali



Estensione delle Uui a uso prevalentemente residenziale, per tipologia prevalente



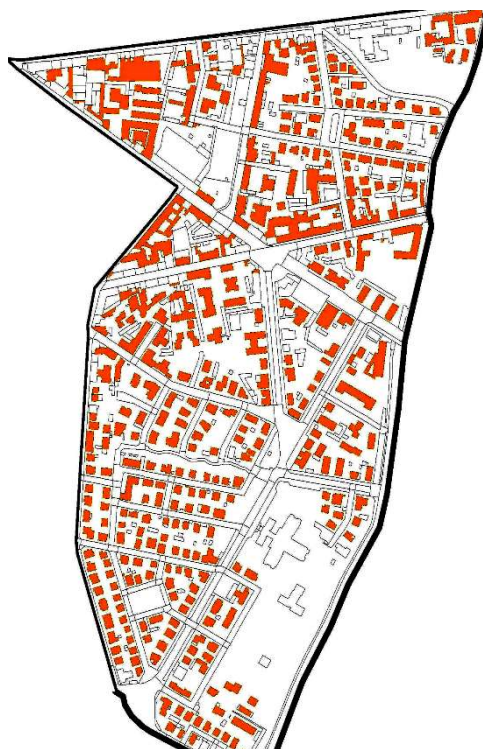
Incidenza areale delle singole tipologie presenti nel quartiere rispetto al totale comunale



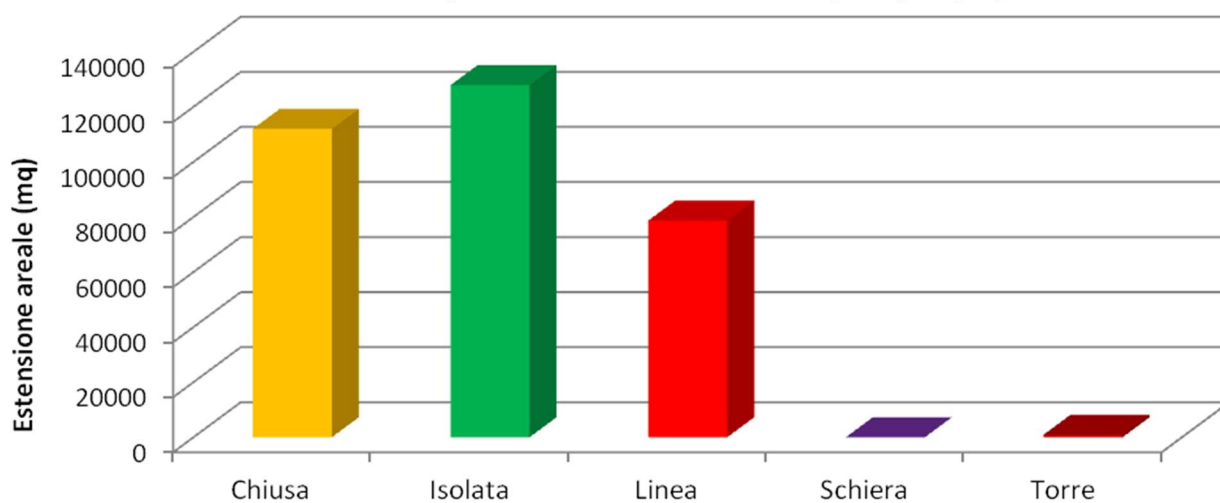
Quartiere Novati - Ghisleri

Funzione d'uso
degli edifici

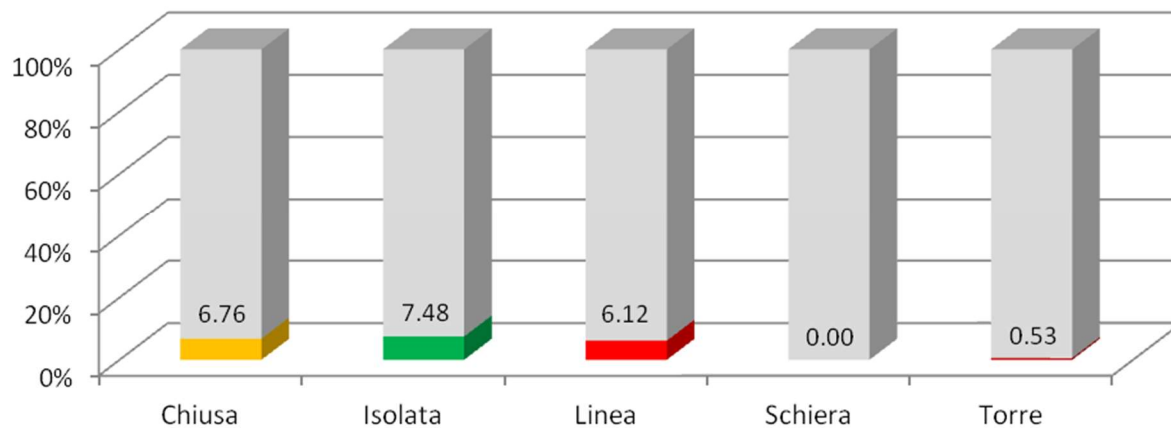
Edifici
residenziali



Estensione delle Uui a uso prevalentemente residenziale, per tipologia prevalente



Incidenza areale delle singole tipologie presenti nel quartiere rispetto al totale comunale



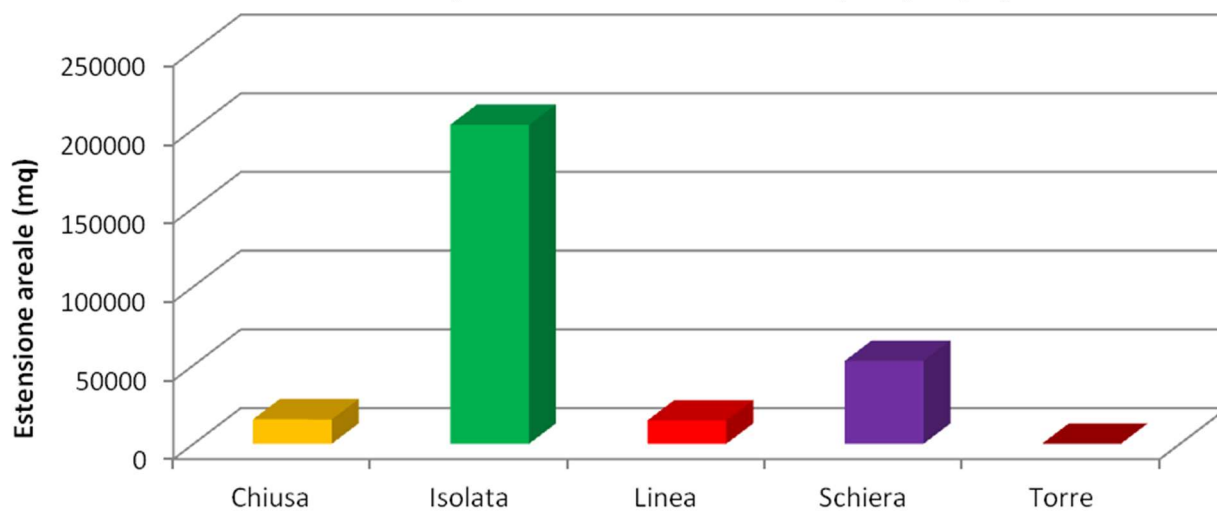
Quartiere Persico – Maristella

Funzione d'uso
degli edifici

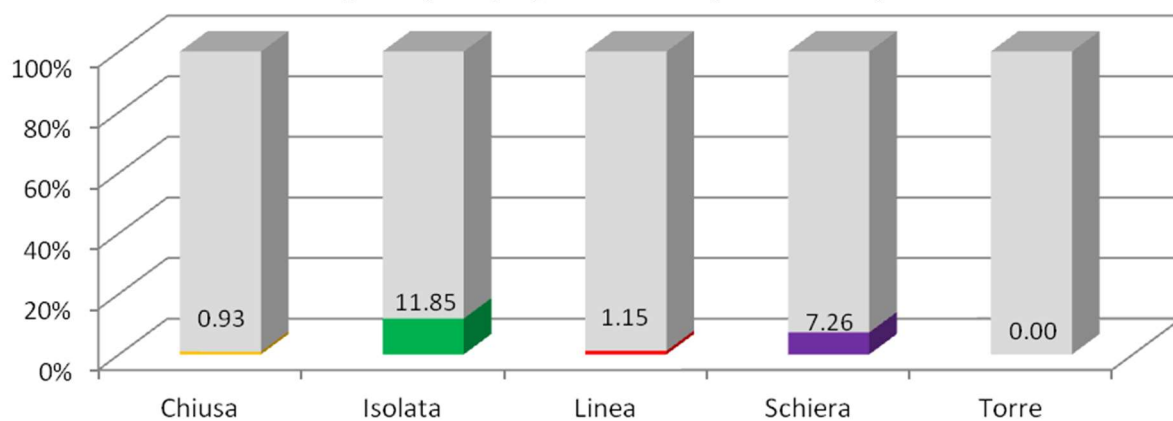
Edifici
residenziali



Estensione delle Uui a uso prevalentemente residenziale, per tipologia prevalente



Incidenza areale delle singole tipologie presenti nel quartiere rispetto al totale comunale



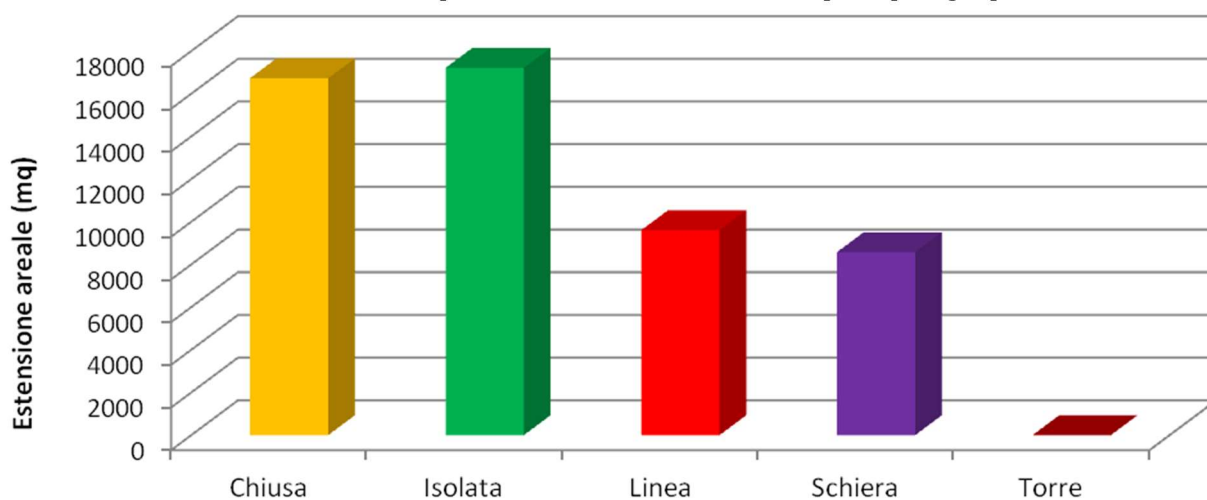
Quartiere Picenengo – S.Pedrengo

Funzione d'uso
degli edifici

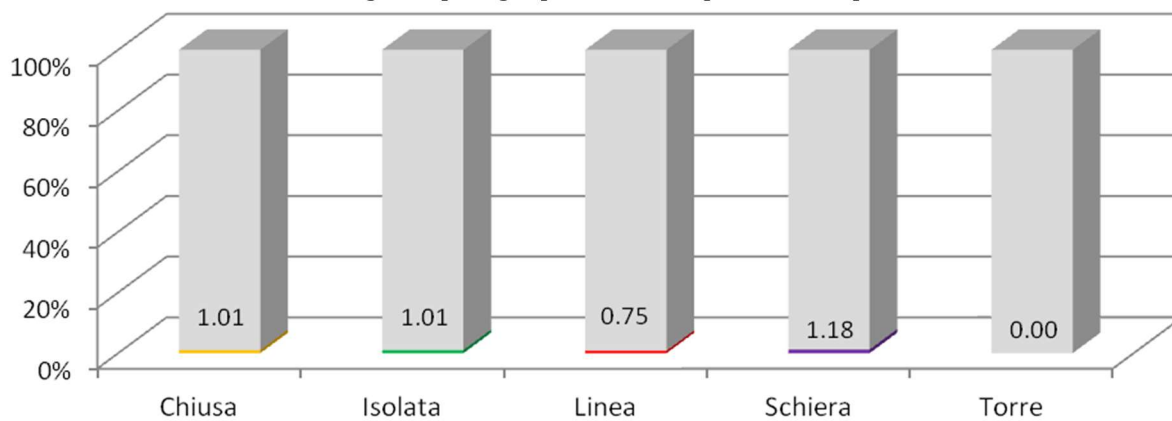
Edifici
residenziali



Estensione delle Uui a uso prevalentemente residenziale, per tipologia prevalente



Incidenza areale delle singole tipologie presenti nel quartiere rispetto al totale comunale



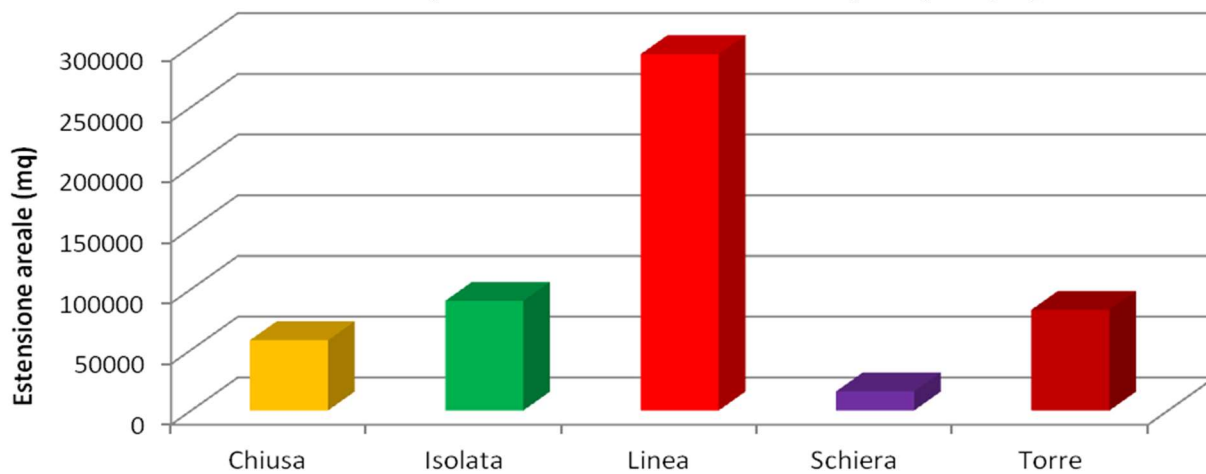
Quartiere Po

Funzione d'uso
degli edifici

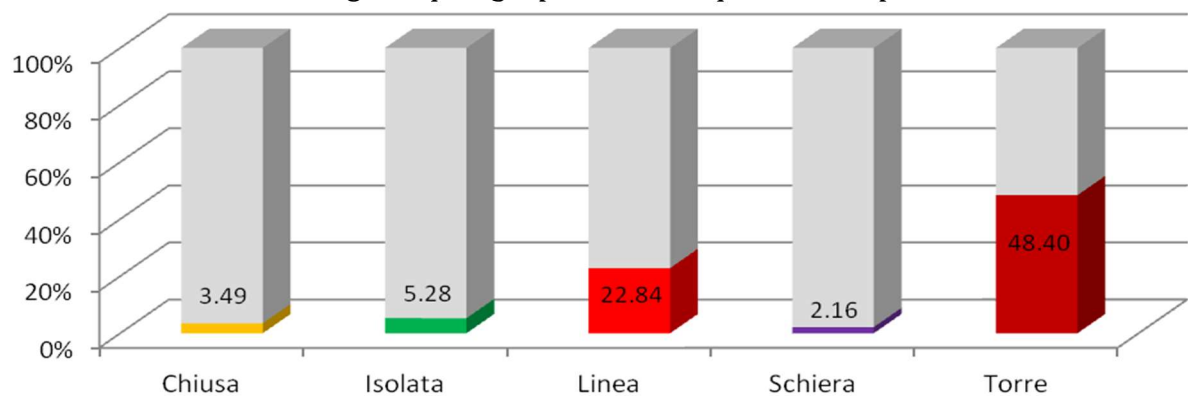
Edifici
residenziali



Estensione delle Uui a uso prevalentemente residenziale, per tipologia prevalente



Incidenza areale delle singole tipologie presenti nel quartiere rispetto al totale comunale



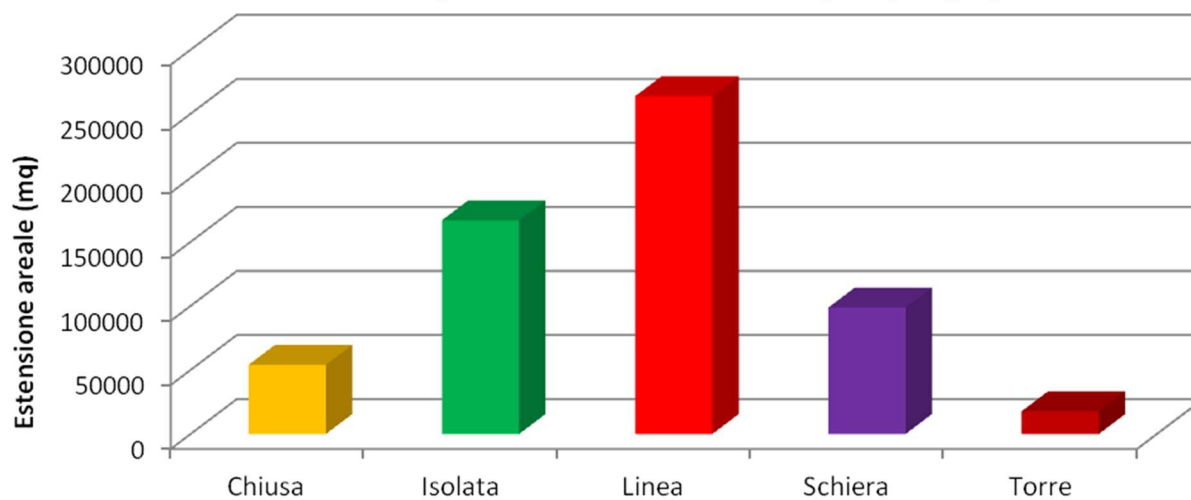
Quartiere S. Ambrogio

Funzione d'uso
degli edifici

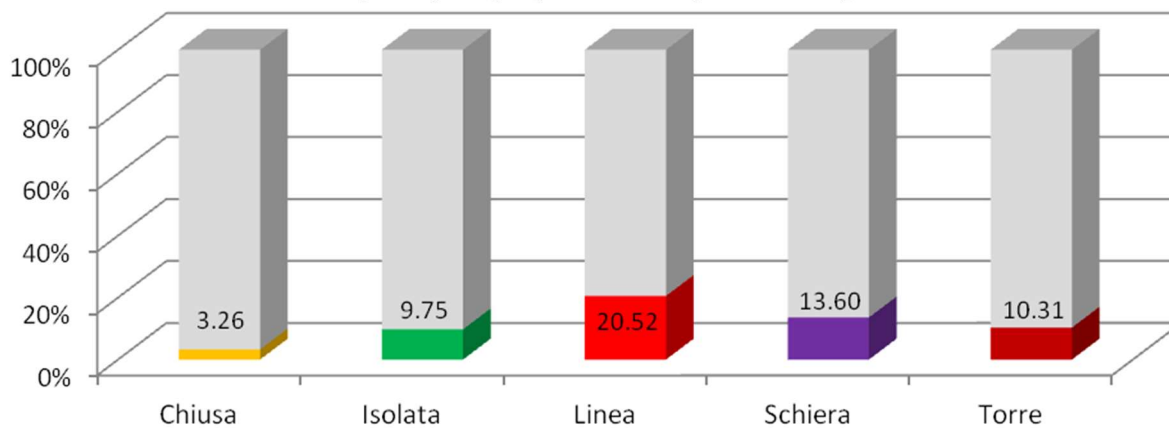
Edifici
residenziali



Estensione delle Uui a uso prevalentemente residenziale, per tipologia prevalente



Incidenza areale delle singole tipologie presenti nel quartiere rispetto al totale comunale



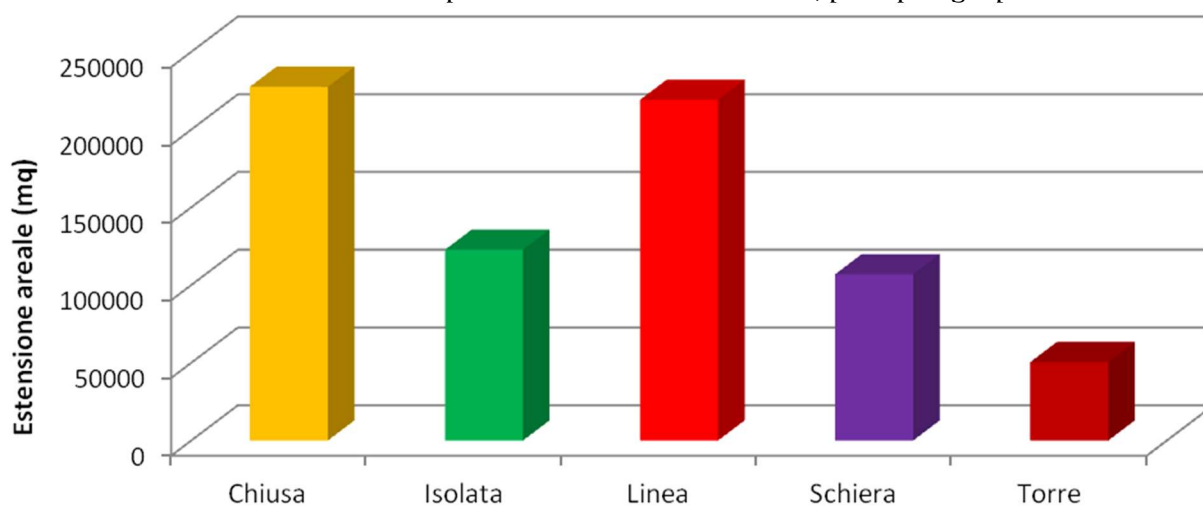
Quartiere S. Bernardo

Funzione d'uso
degli edifici

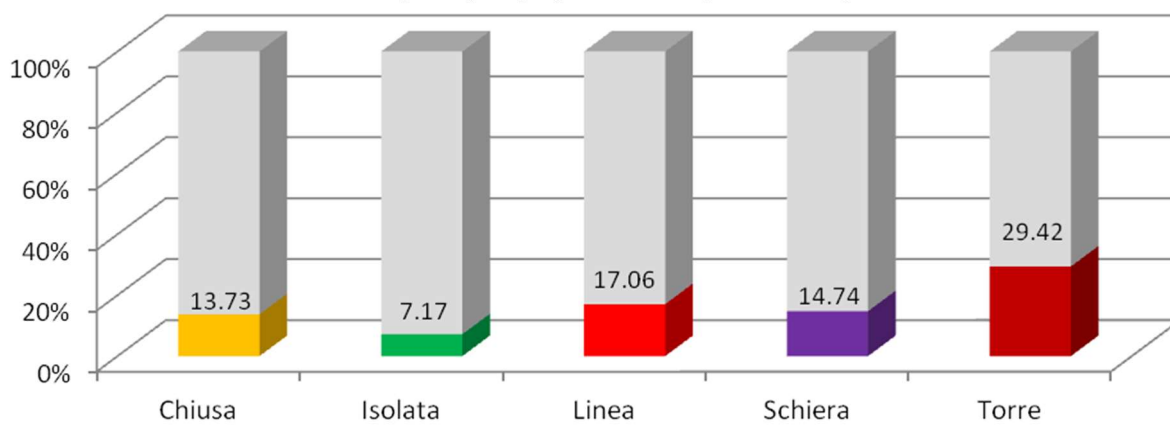
Edifici
residenziali



Estensione delle Uui a uso prevalentemente residenziale, per tipologia prevalente



Incidenza areale delle singole tipologie presenti nel quartiere rispetto al totale comunale



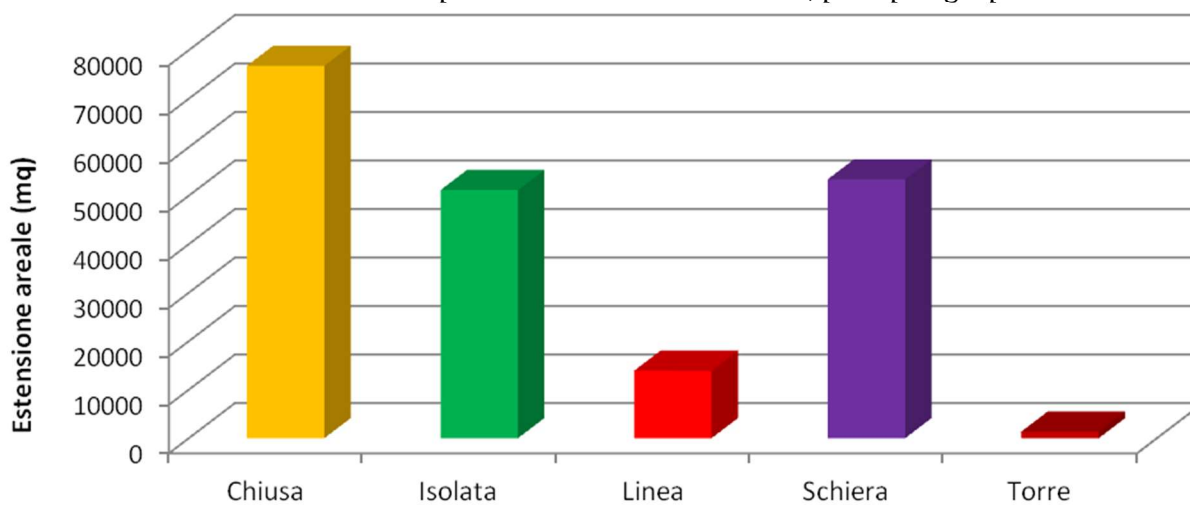
Quartiere S. Savino - S. Felice

Funzione d'uso
degli edifici

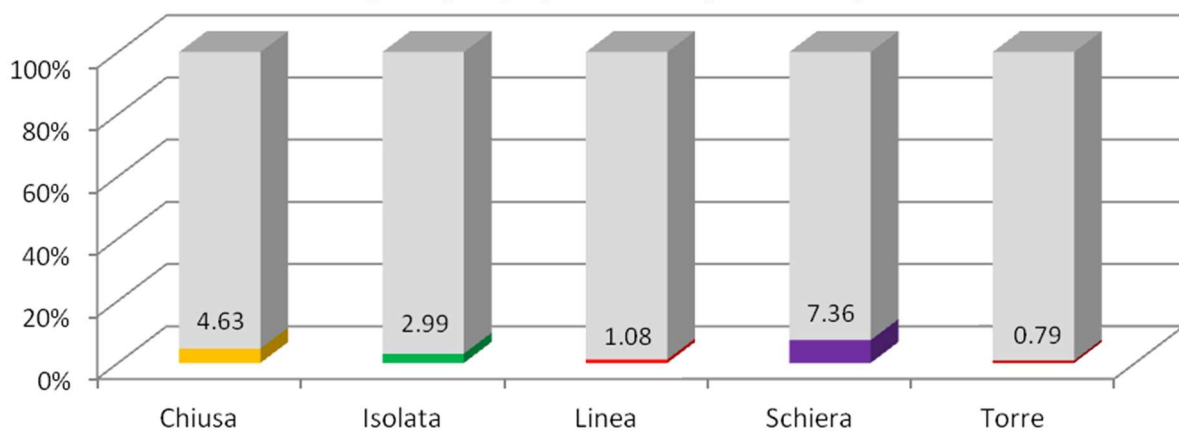
Edifici
residenziali



Estensione delle Uui a uso prevalentemente residenziale, per tipologia prevalente



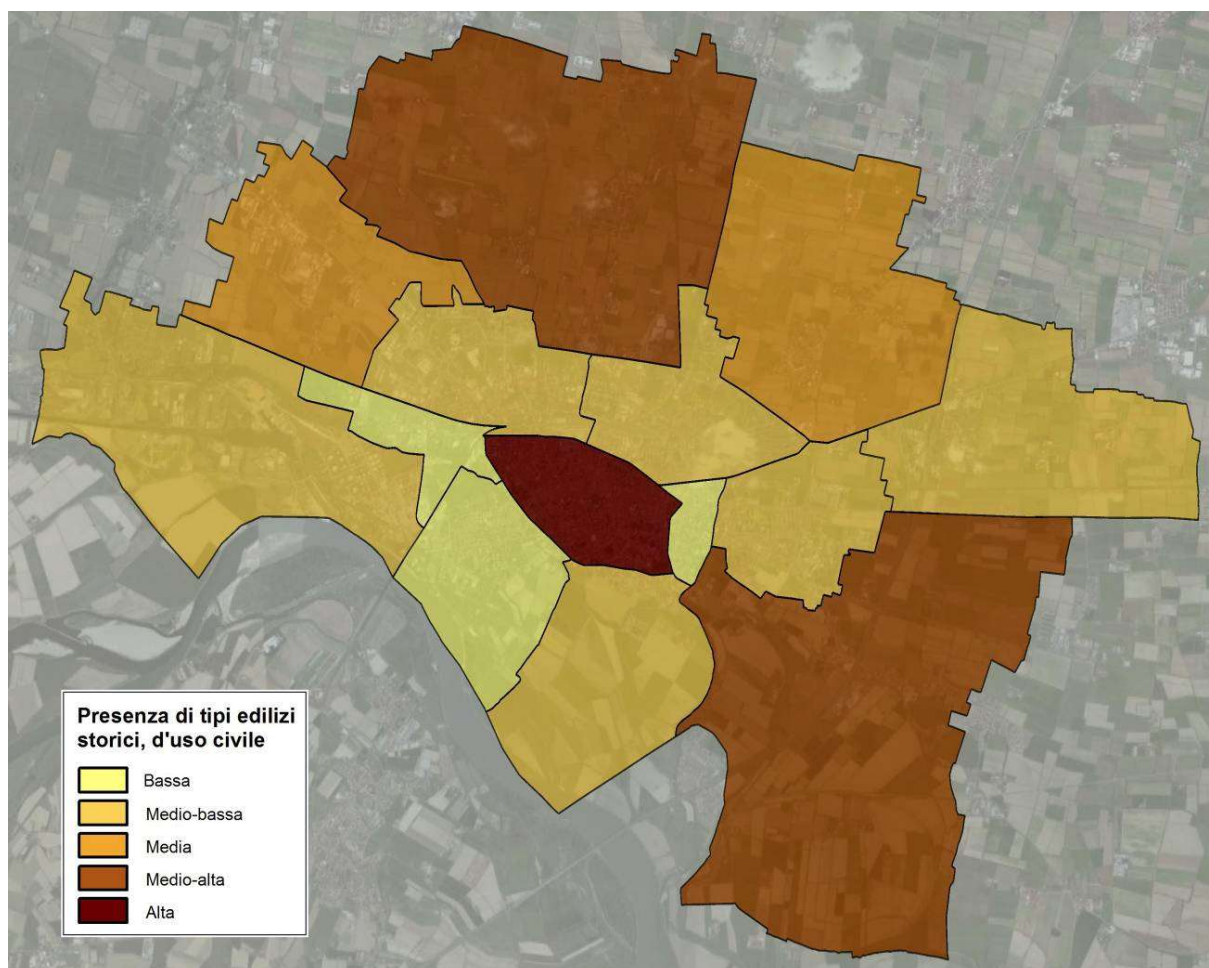
Incidenza areale delle singole tipologie presenti nel quartiere rispetto al totale comunale



4.3.2.2 I tipi edilizi storici

Tra i tipi edilizi di matrice storica si considerano primariamente palazzi, edifici residenziali, ville, cascine considerate d'importanza connessa alla memoria storica e alla tradizione locale mentre, in un secondo momento, ci si sofferma sugli edifici storici per servizio (come i luoghi della memoria storica nell'architettura religiosa).

- *Residenze, edifici e attività storiche*



Intensità di presenza degli edifici, strutture e attività rilevanti (tipi edilizi storici connessi a usi civili)

I quartieri che presentano il maggior numero di strutture edilizie storiche civili sono, oltre al centro, Migliaro – Boschetto e Bagnara – Battaglione – Gerre: se, nel centro storico, il motivo si rinviene nella densità di elementi urbani, nei due quartieri a prevalenza agricola va ricercato nella presenza di insediamenti rurali, in prevalenza cascine.

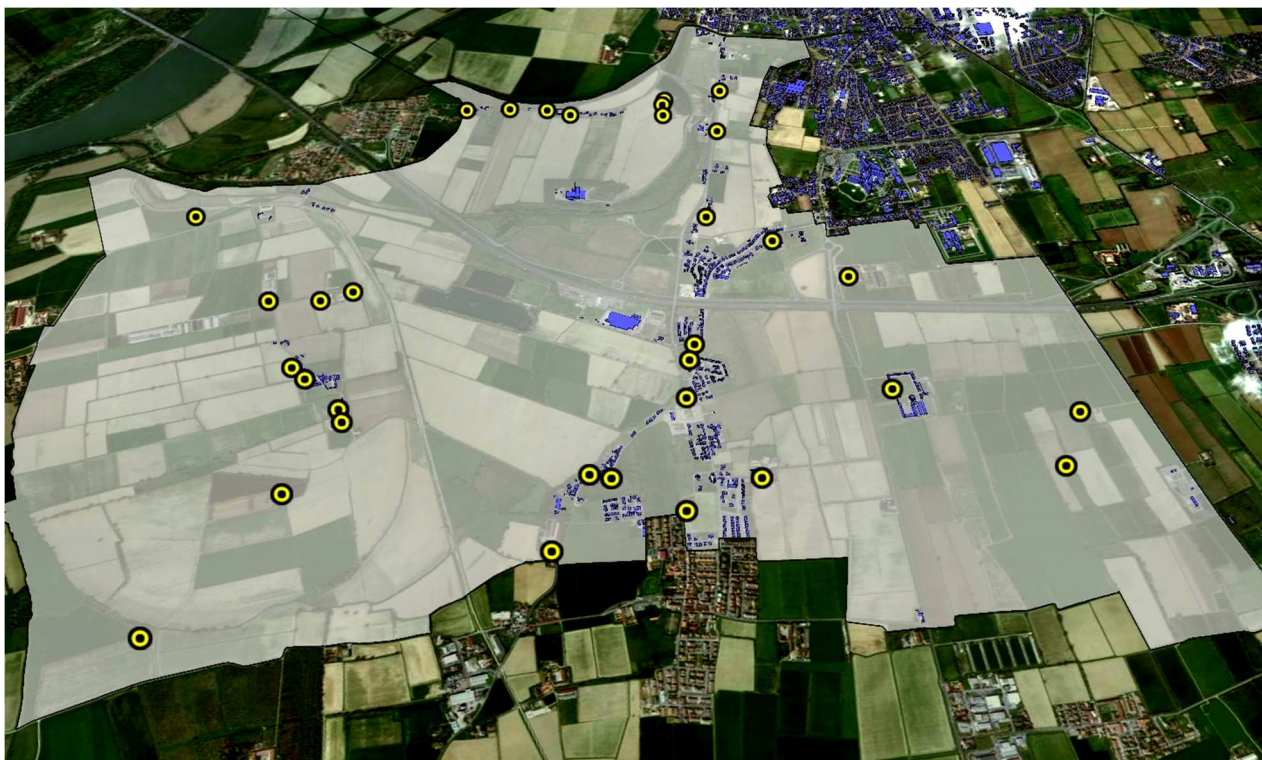
Verrà considerato di seguito ogni quartiere per verificare la presenza dei tipi edilizi storici, distinguendo l'intensità di presenza corrispondente a ognuno dei gruppi tematici in cui sono raggruppabili tali elementi: cascine (significative della tradizione rurale cremonese), edilizia civile (palazzi, case, ville), edilizia paleoindustriale (mulini, fornaci).

<i>Bagnara - Battaglione - Gerre</i>	
<i>Insediamenti rurali (cascine)</i>	Canova Risini
Cascina Battaglione Lista del Manna	Cascina Biazzii II
Cascina Bugada	Cascina Buoncasolo
Cascina Ca del Maino	Cascina Campanella
Cascina Cappuccina	Cascina Carpanella I
Cascina Carpanella II	Cascina Carpena

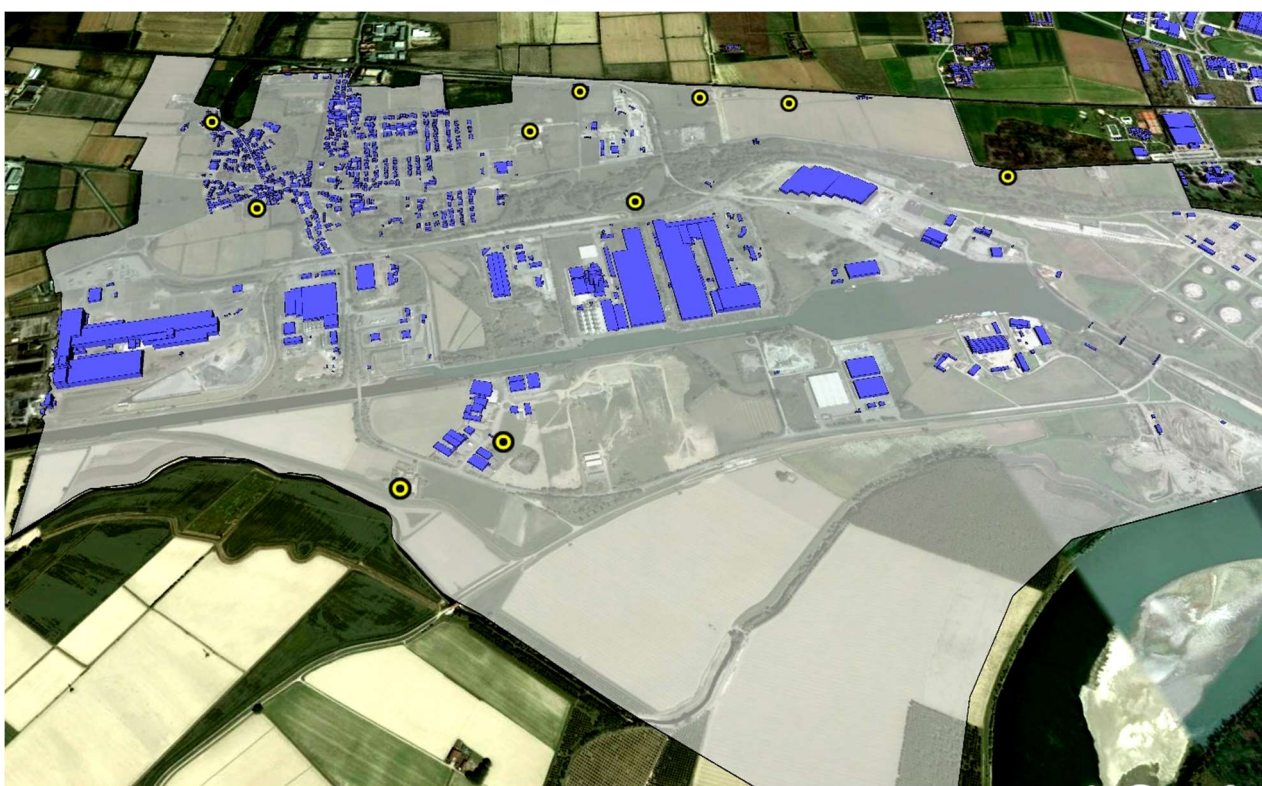
Cascina Casalbina	Cascina Cavaletto
Cascina Cavalletti	Cascina Ciutone
Cascina Colombarola	Cascina Excelsior
Cascina Lucchini	Cascina Macchetto
Cascina Mafezzola	Cascina Palosca
Cascina Ragazzi	Cascina Risini
Cascina S. Giovanni	Cascina Sabbioni
Cascina Sacchi	Cascina Tavernazze
Cascina Tonioli	Cascina Villirene
Cascina Nabiazzi I	Cà dell'organo
<i>Edilizia civile (palazzi, case, ville)</i>	Villa Mina – Bolzesi
Cavatigozzi	
<i>Insedimenti rurali (cascine)</i>	Cascina Poiacco
Cascina Borelli	Cascina Breda
Cascina del canale	Cascina Fierani
Cascina Maraschino	Cascina Marasco
Cascina Mensa vescovile	Cascina podere Novella
<i>Edilizia paleoindustriale (mulini, fornaci)</i>	
Centro	
<i>Edilizia civile (palazzi, case, ville)</i>	Casa Botti, ora Grassi
Edificio in via Aporti, 4	Edificio in via Beltrami, 18
Teatro Ponchielli, già Concordia	Edificio della Camera di Commercio
Portici di via Platina	Pescheria di piazza del Comune
Loggia dei militi	Arengario
Portico via	Loggia della Bertazzola
Ospizio di S. Omobono poi casa della gioventù	Edificio in via S. Agostino, 2
Ex filanda Bertarelli	Edificio scolastico via Plasio
Casino Zaccaria del XIX secolo	Edificio in via Milazzo, 16
Politeama Verdi	Ex Ospedale Maggiore
Ospedale di S. Maria della pietà	Edificio di via Palestro, 17
Caserma Pagliari	Palazzo Mina Bolzesi
Palazzo dell'arte	Palazzo ex Albertoni
Palazzo Fumagalli	Palazzo Ala Ponzone
Palazzo vescovile	Palazzo Silva Persichelli
Palazzo del Comune	Palazzo Regazzi Sommi Bellini
Palazzo Pallavicino	Palazzo ex ala Ponzone
Palazzo Fodri	Palazzo Schinchinelli ora Martini
Palazzo Pallavicino	Palazzo Persichelli ora Meloni
Palazzo Zaccaria	Palazzo Cavalcabò
Palazzo di corso Matteotti, 62	Palazzo Anselmi
Palazzo Vidoni – Pagliari	Palazzo Calciati Crotti
Palazzo Cittanova	Palazzo Trecchi
Palazzo dell'Eca.	Palazzo Barbò
Palazzo di Cittanova	Palazzo Affaitati
Palazzo Araldi	Palazzo Soldi
Palazzo Stanga – istituto tecnico agrario	Palazzo Raimondi
Ex Palazzo dei Barnabiti	Palazzo già Stanga alle punte, poi Albertoni
Casa Picenardi, ora Manini	Casa già Manna

Casa Lanfranchi	Casa Grasselli
Casa Nogarina	Casa di via Plasio, 9
Casa Poli Dante	Ex casa Conti
Casa in via Meli , 33 - 35	Ex casa De Micheli
Casa di via Amati, 7	Ex casa Podestà
Casa Fieschi	Casa Lanfranchi
Casa Dati	Casa Barbò Meroni
Casa Fassati, ora Parravini	Casa Foroni
Ex casa Dalonio	Casa del pesce, poi Podestà
Casa Raimondi	
Giordano sud	
<i>Insedimenti rurali (cascine)</i>	Cascina Forti del Bosco
Cascina Balottini	Cascina Boscone
Cascina Bosconello	Cascina Canova
Cascina Giordano	Cascina Madonnina
Cascina Novetta	
Giuseppina	
<i>Insedimenti rurali (cascine)</i>	Cà del pesce
Cascina Villetta	Cascina Ca del ferro
Cascina Valverdetta	Cascina Cascinetto
Corte Maffi	
<i>Edilizia civile (palazzi, case, ville)</i>	Manicomio
Villa Flaminia	Villa Bel giardino
Migliaro - Boschetto	
<i>Insedimenti rurali (cascine)</i>	Cà Duro
Cascina Belgiardino	Cascina Bruciata
Cascina Cà nuova	Cascina Ca Magra
Cascina Caffa	Cascina Canuova
Cascina Carobbio	Cascina Casotte
Cascina Castagna	Cascina Chiavichino
Cascina Colombara	Cascina Croce
Cascina Crocetta	Cascina Il biondo
Cascina Lazzaretto	Cascina Mainardi
Cascina Malcantone	Cascina Nuova
Cascina Ospedaletto	Cascina Palazzina
Cascina Palazzoli	Cascina Ponte alto
Cascina Rastello	Cascina Razze
Cascina S. Antonio	Cascina Colombano
Cascina Elena	Cascina Leonardo
Cascina Quirico inferiore	Cascina Quirico superiore
Cascina S. Zeno	Cascina Terra amata
Cascina Vardelli	Cascina Vidoni
Cà del binda	Cà del gabella
Cà della pace	
<i>Edilizia civile (palazzi, case, ville)</i>	Complesso di castello/villa Soresina Vidoni
<i>Edilizia paleoindustriale (mulini, fornaci)</i>	
Milano - Incrociatello	
<i>Insedimenti rurali (cascine)</i>	Cascina Quadri

Cascina Baraccone dell'angela	Cascina Costone di sopra
Cascina Costone di sotto	
<i>Edilizia civile (palazzi, case, ville)</i>	Palazzo ex Aselli
Persico – Maristella	
<i>Insedimenti rurali (cascine)</i>	Cà del Varolo
Cascina Biraga	Cascina Canova
Cascina Carbonare	Cascina Cascinetto
Cascina Cavo	Cascina Colombera
Cascina De iacci	Cascina Inferno
Cascina Istituto sperimentale agrario	Cascina Lanfranchi
Cascina Lodigione	Cascina Lovesino
Cascina Maris	Cascina Porcellaschino
Cascina Cristina	Cascina S. Eusebio
Cascina Sbirra	Cascina Tezze Fieschi
Cascina Tezze Lanfranchi	Cascina Vallerane
Cà del Pozzo	
Picenengo – S. Predengo	
<i>Insedimenti rurali (cascine)</i>	Ca di mezzo
Cascina Bonisolo	Cascina Canova
Cascina Ernetto	Cascina Erno
Cascina Gavazzo	Cascina Luogo
Cascina Malcantone	Cascina Podere di San Predengo
Cascina Prebenda	Cascina Primavera
Cascina Primavera	Cà bianche
<i>Edilizia civile (palazzi, case, ville)</i>	Villa Biazzi, detta Roncacesina
Villa Barbò Orombelli, detta Roncacesa	
Po	
<i>Insedimenti rurali (cascine)</i>	Cascina Lugo
Cascina Cascinetta	Cascina Isola
<i>Edilizia paleoindustriale (mulini, fornaci)</i>	Fornace Frazzi
S. Ambrogio	
<i>Insedimenti rurali (cascine)</i>	Ca del Merlo
Cascina Bredina	Cascina Cambonino di sopra
Cascina Cambonino di sotto	Cascina Cambonino
Cascina Cortazza	Cascina Spalle
Cascina Colombera	
<i>Edilizia paleoindustriale (mulini, fornaci)</i>	
S. Bernardo	
<i>Insedimenti rurali (cascine)</i>	Corte del Panzi
Cascina Riposo I	Cascina Riposo II
Cascina S. Caterina	Cascina Zocco
S. Felice – S. Savino	
<i>Insedimenti rurali (cascine)</i>	Cà Nove
Cascina Casella	Cascina Colombarazza
Cascina Forte Mones	Cascina Gazzoletto
Cascina Gazzolo	Cascina Malverde
Cascina Penitenziaria	Cascina S. Rigone
Cascina Strassa	Cà dell'Ara



Distribuzione di residenze, edifici e attività storiche connessi a usi civili, presenti a Bagnara – Battaglione – Gerre



Distribuzione di residenze, edifici e attività storiche connessi adusi civili, presenti a Cavatigozzi



Distribuzione di residenze, edifici e attività storiche connessi a usi civili, presenti nel Centro



Distribuzione di residenze, edifici e attività storiche connessi a usi civili, presenti nel quartiere Giordano sud



Distribuzione di residenze, edifici e attività storiche connessi a usi civili, presenti nel quartiere Giuseppina



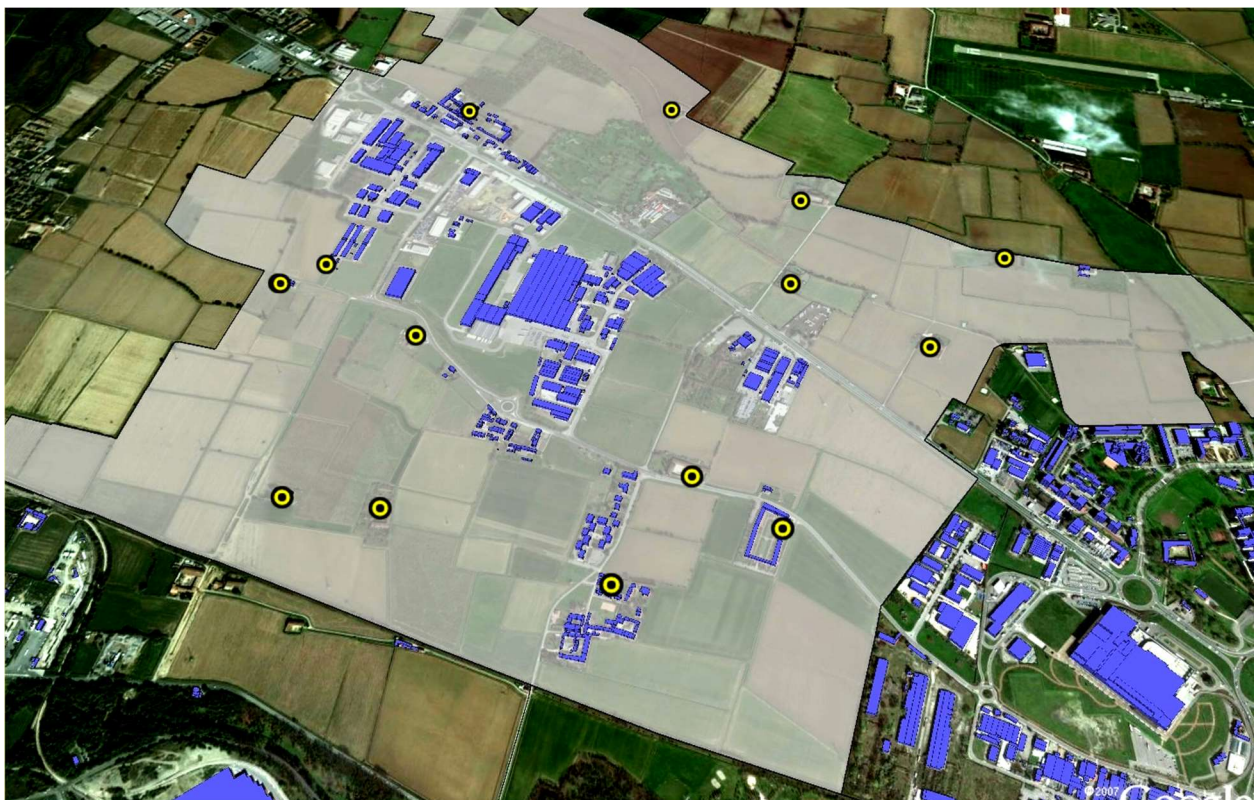
Distribuzione di residenze, edifici e attività storiche connessi a usi civili, presenti nel quartiere Migliaro - Boschetto



Distribuzione di residenze, edifici e attività storiche connessi a usi civili, presenti nel quartiere Milano – Incrociatello



Distribuzione di residenze, edifici e attività storiche connessi a usi civili, presenti nel quartiere Persico – Maristella



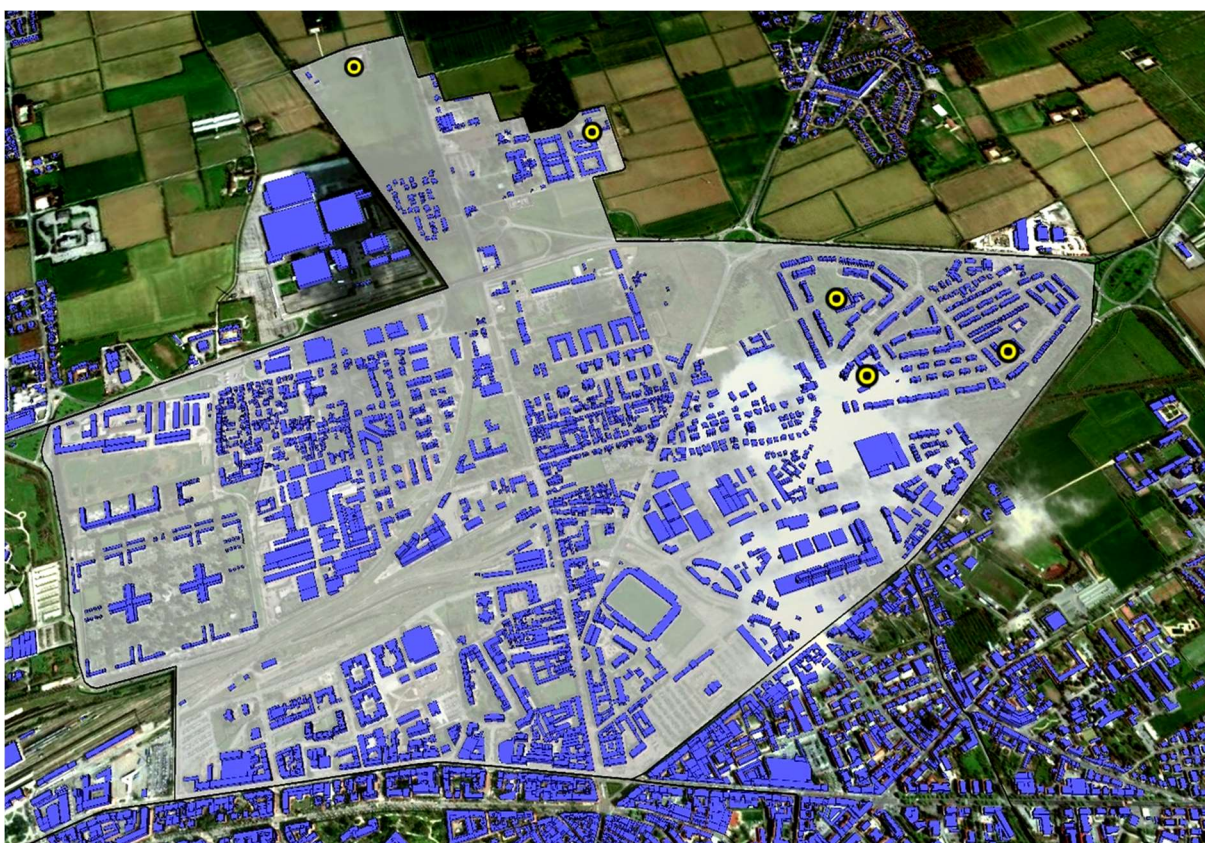
Distribuzione di residenze, edifici e attività storiche connessi a usi civili, presenti nel quartiere Picenengo – S. Pedrengo



Distribuzione di residenze, edifici e attività storiche connessi a usi civili, presenti nel quartiere Po



Distribuzione di residenze, edifici e attività storiche connessi a usi civili, presenti nel quartiere S. Ambrogio

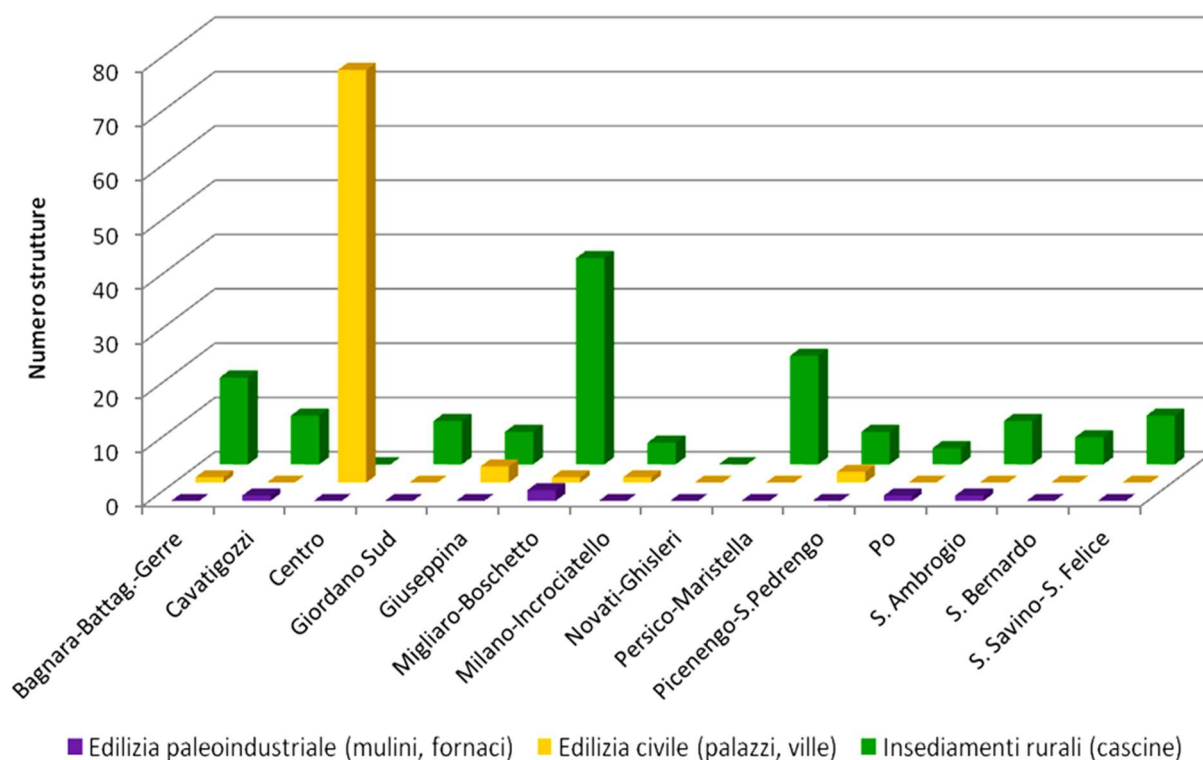


Distribuzione di residenze, edifici e attività storiche connessi a usi civili, presenti nel quartiere S. Bernardo



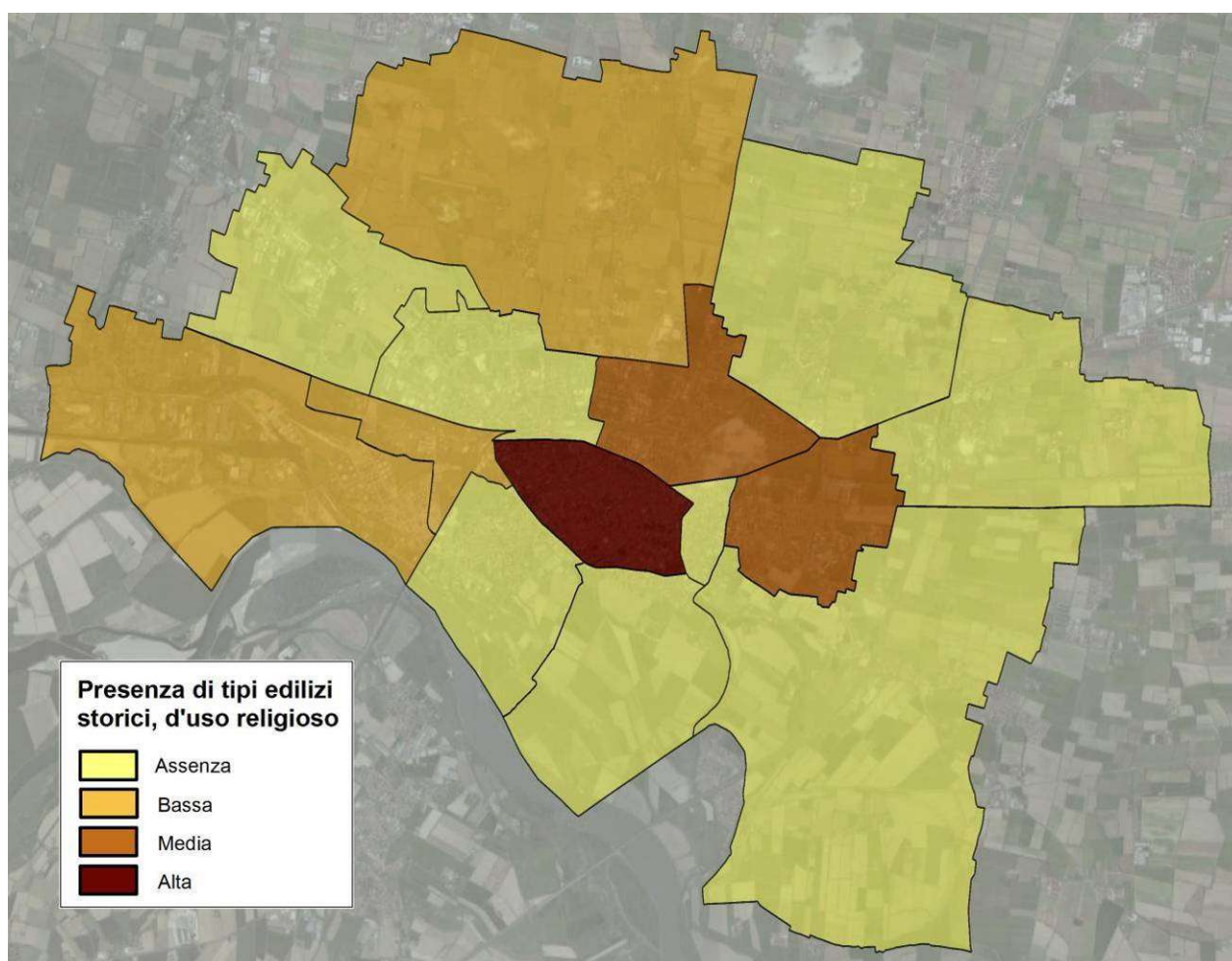
Distribuzione di residenze, edifici e attività storiche connessi a usi civili, presenti nel quartiere S. Felice – S. Savino

Il grafico seguente sintetizza la ripartizione dei tipi edilizi storici internamente a ogni quartiere.



• Architetture religiose

Si considerano successivamente le strutture di matrice religiosa, rilevanti per censire e classificare il patrimonio edilizio storico presente nel territorio cremonese: nell'ulteriore carta vengono classificati i quartieri per grado d'intensità di presenza di tali strutture religiose.



Intensità di presenza dei tipi edilizi storici connessi a usi religiosi

Il quartiere in cui si concentra il maggior numero di strutture è il Centro dove, nei secoli, si sono sedimentati edifici che oggi caratterizzano la memoria storica dell'insediamento; presenze secondarie sono nei quartieri Giuseppina, S. Bernardo, Milano - Incrociatello, Cavatigozzi, Migliaro - Boschetto, secondo la successiva tabella.

Codice	Denominazione	Quartiere	Tipo
1	Chiesa di S. Sigismondo	Giuseppina	Chiesa
2	Chiesa di S. Agostino	Centro	Chiesa
3	Campanile della chiesa di S. Agostino	Centro	Strutt. annessa
4	Chiesa di S. Michele	S. Bernardo	Chiesa
5	Campanile della chiesa di S. Michele	S. Bernardo	Strutt. annessa
6	Battistero del Duomo	Centro	Strutt. annessa
7	Chiesa di S. Ilario	Centro	Chiesa
8	Ex chiesa di S. Monica con annesso chiostro	Centro	Ex struttura
9	Ex convento dei gesuiti	Centro	Ex struttura
10	Torrazzo	Centro	Strutt. annessa
11	Duomo (cattedrale di S. Maria Assunta)	Centro	Chiesa
12	Sagrestia dei canonici	Centro	Altro
13	Chiesa di S. Girolamo	Centro	Chiesa
14	Chiesa di S. Imerio	Centro	Chiesa
15	Chiesa di S. Maria Maddalena	Centro	Chiesa
16	Chiesa di S. Gregorio e SS. Trinità	Centro	Chiesa

17	Chiesa di S. Lorenzo	Centro	Chiesa
18	Chiesa di S. Michele	Centro	Chiesa
19	Chiesa di S. Abbondio	Centro	Chiesa
20	Campanile di S. Abbondio	Centro	Strutt. annessa
21	Santuario di Loreto	Centro	Chiesa
22	Chiostrò ex monastero degli Umiliati	Centro	Strutt. annessa
23	Chiesa di S. Facio	Centro	Chiesa
24	Chiesa di S. Francesco	Centro	Chiesa
25	Convento di S. Francesco	Centro	Altro
26	Chiesa di S. Siro e del S. Sepolcro	Centro	Chiesa
27	Chiesa di S. Vincenzo	Centro	Chiesa
28	Chiesa di S. Luca	Centro	Chiesa
29	Cappella di Cristo risorto	Centro	Strutt. annessa
30	Chiesa di S. Agata	Centro	Chiesa
31	Campanile di S. Agata	Centro	Strutt. annessa
32	S. Margherita, S. Paolo, S. Omobono e palazzo	Centro	Chiesa
33	Chiesa di S. Agostino	Centro	Chiesa
34	Campanile di S. Agostino	Centro	Strutt. annessa
35	Chiesa dei SS. Marcellino e Pietro	Centro	Chiesa
36	Chiesa dei SS. Egidio e Omobono	Centro	Chiesa
37	Chiesa di S. Lucia	Centro	Chiesa
38	Chiesa di S. Pietro al Po	Centro	Chiesa
39	Chiostrò	Centro	Altro
40	Refettorio ex monastero lateranensi	Centro	Altro
41	Chiostrò dell'ex monastero	Centro	Strutt. annessa
42	Ex monastero Ermitani di S. Girolamo	Giuseppina	Ex struttura
43	Parrocchiale	Migliaro - Boschetto	Altro
44	Seminario vescovile	Milano - Incrociatello	Altro
45	Badia di Cavatigozzi	Cavatigozzi	Altro

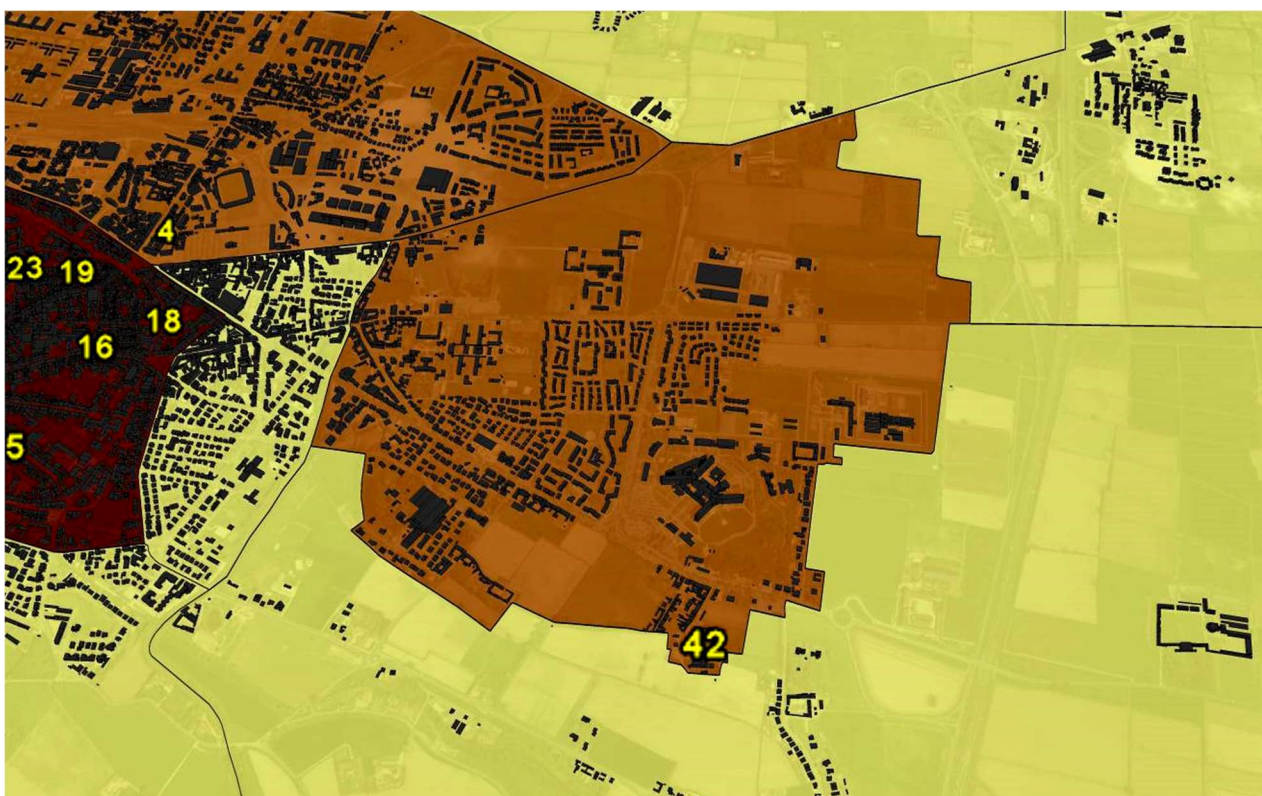
Nel complesso le chiese incidono sul totale per il 55%, mentre la loro considerazione cumulata con le strutture annesse raggiunge l'80% del totale; in soli 9 casi, infine, si presentano strutture connesse oggi, o in passato, agli usi religiosi.

Tipologia	Numero
Chiese	25
Strutture annesse a chiese	11
Ex strutture religiose	3
Altri	6

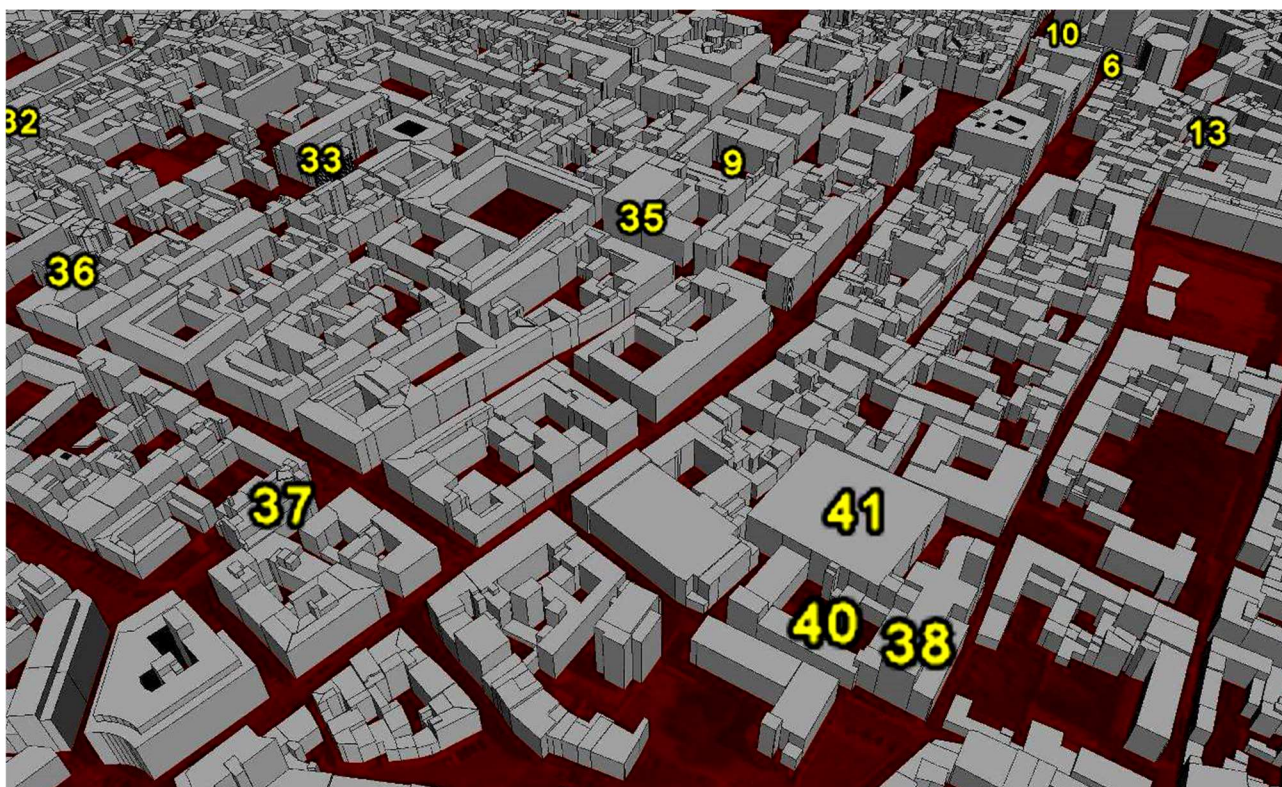
Di seguito la disposizione delle strutture così indagate, internamente al territorio comunale.



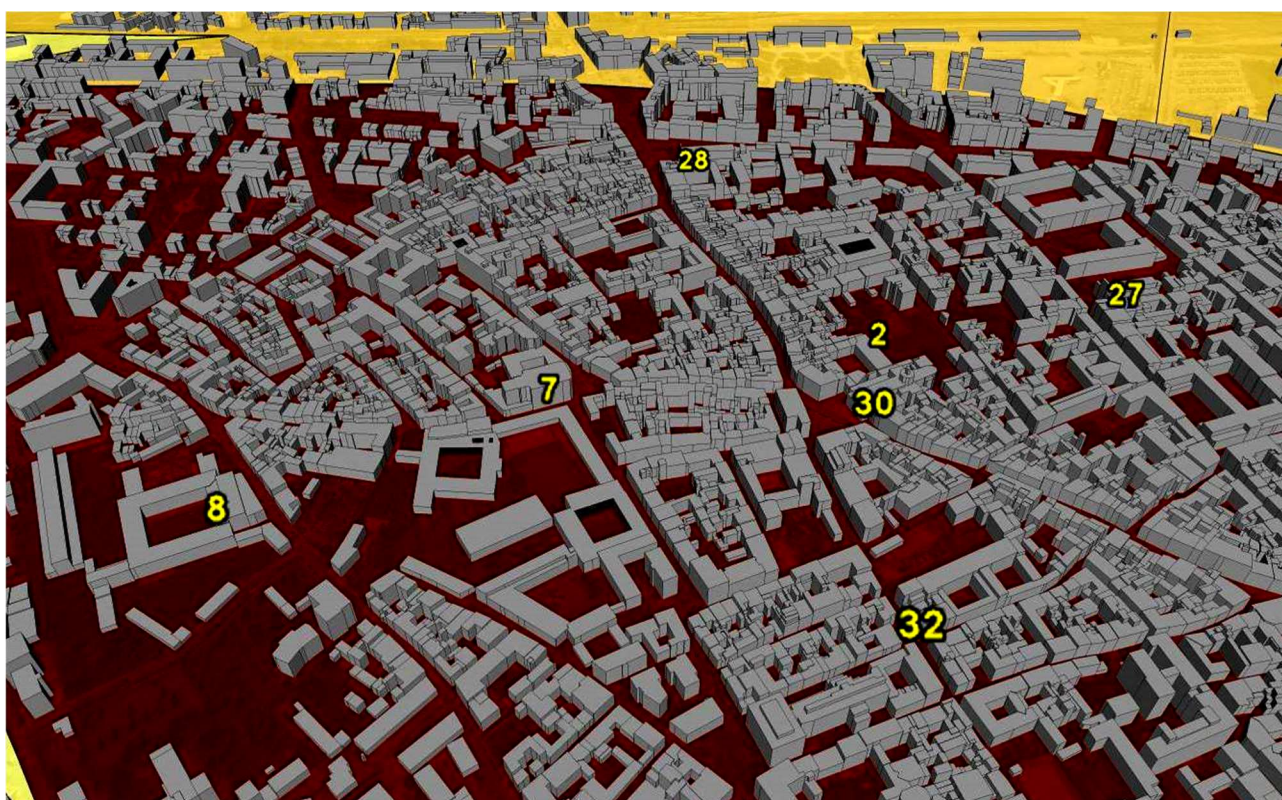
Vista della porzione occidentale del territorio, con i quartieri Cavatigozzi, Milano – Incrociatello e Migliaro – Boschetto interessati dalla presenza di tipi edilizi religiosi



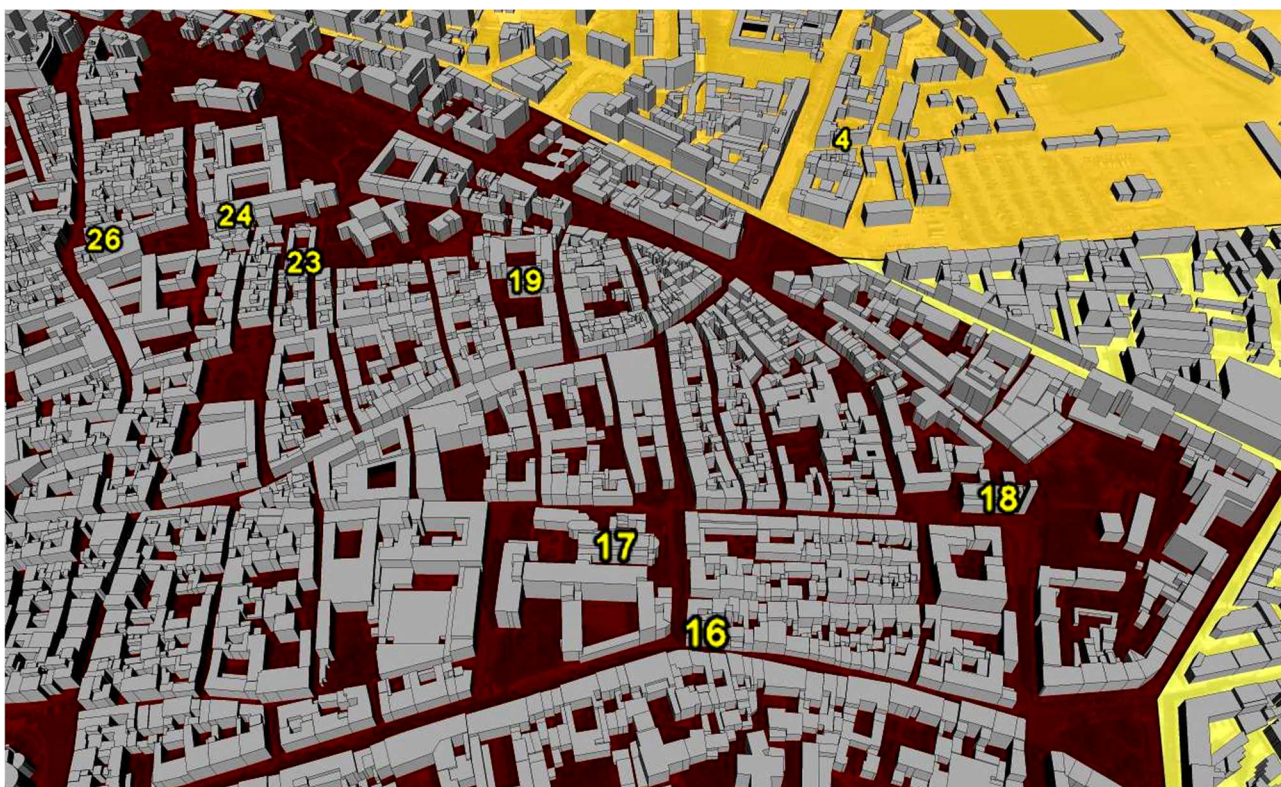
Vista della porzione orientale del territorio, con i quartieri Giuseppina, S. Bernardo e in parte il Centro, interessati dalla presenza di tipi edilizi religiosi



Vista della porzione meridionale del Centro: in evidenza gli identificativi dei tipi edilizi religiosi



Vista della porzione nord/occidentale del Centro: in evidenza gli identificativi dei tipi edilizi religiosi



Vista della porzione nord/orientale del Centro: in evidenza gli identificativi dei tipi edilizi religiosi

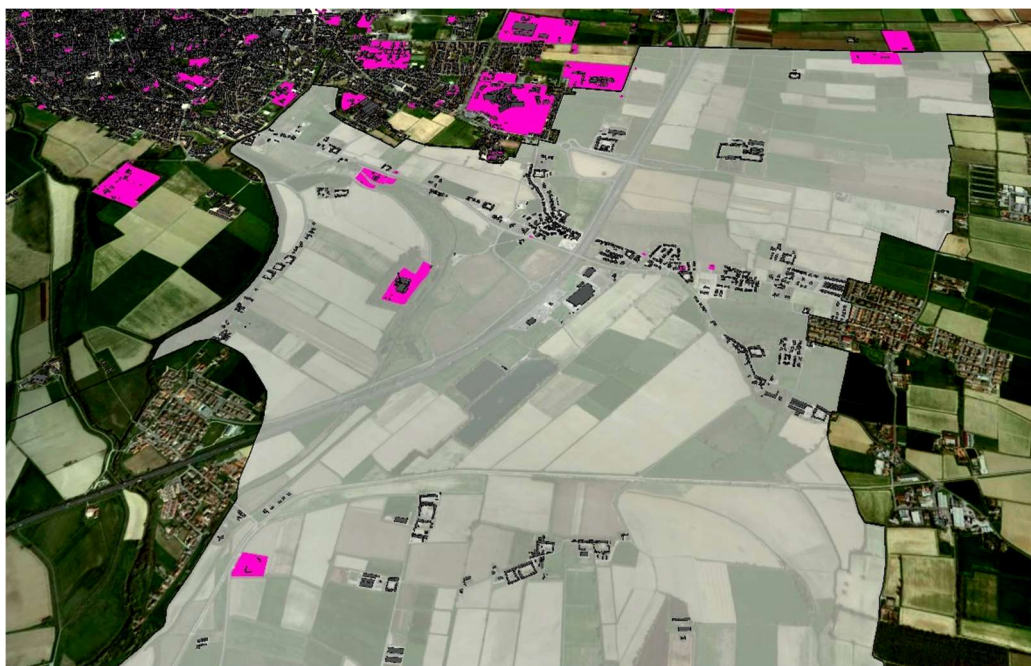


Vista generale del territorio: in evidenza i punti di localizzazione dei tipi edilizi religiosi

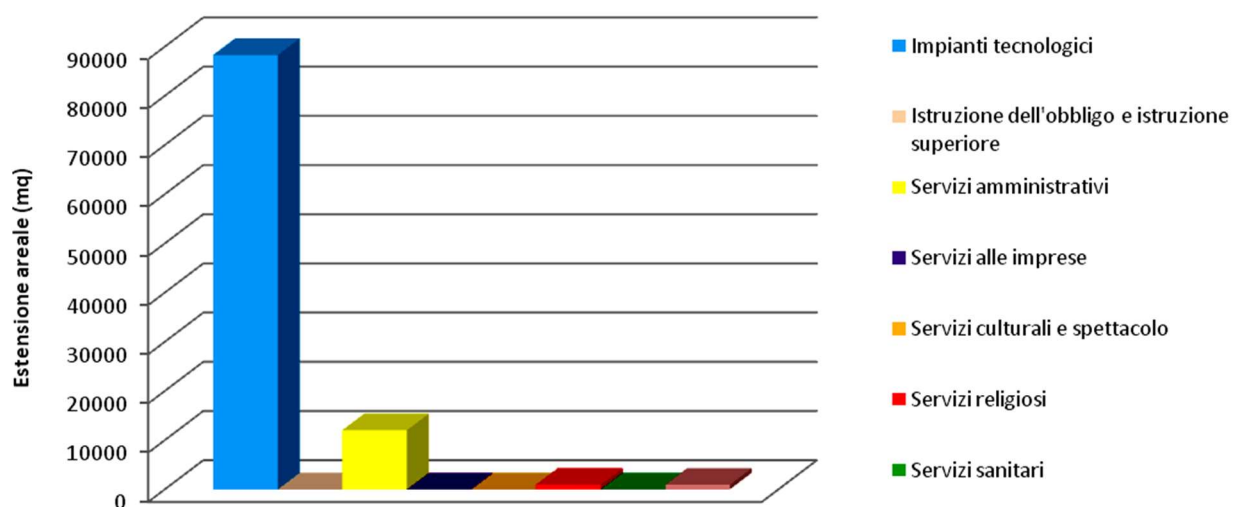
Quartiere Bagnara – Battaglione – Gerre

Funzione d'uso
degli edifici

Edilizia
specialistica
non
residenziale



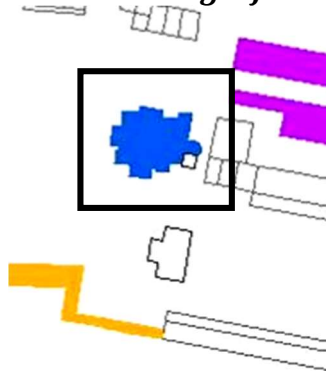
Estensione areale delle strutture specialistiche extraresidenziali



Tipi edilizi: Strutture religiose



Stralcio cartografico



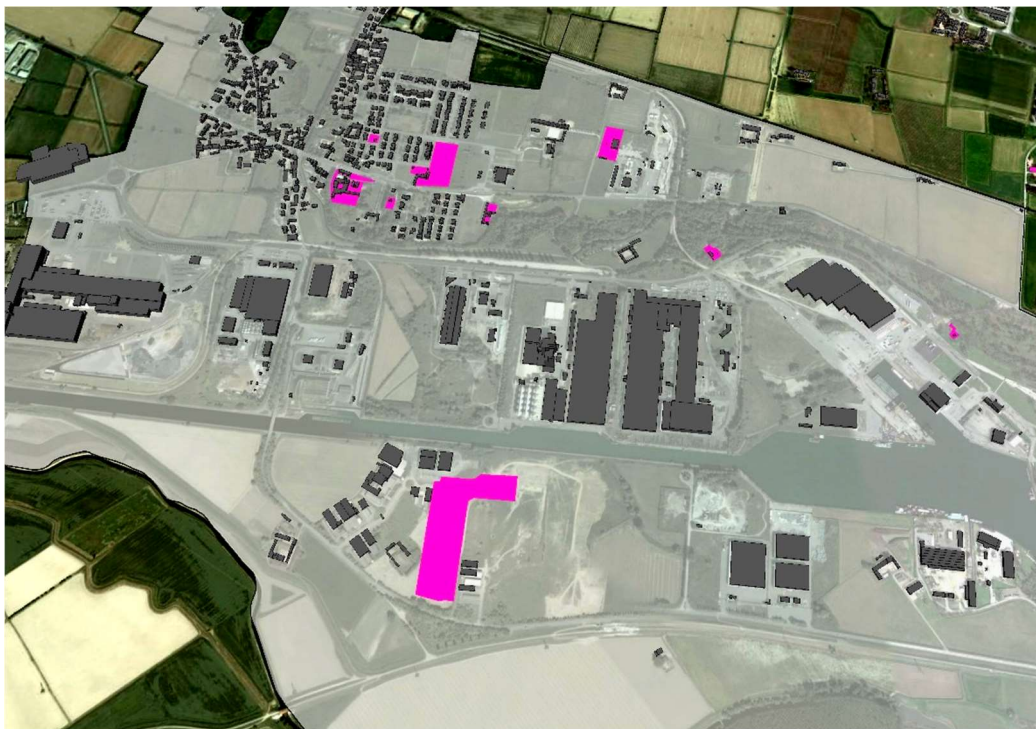
Ortofoto



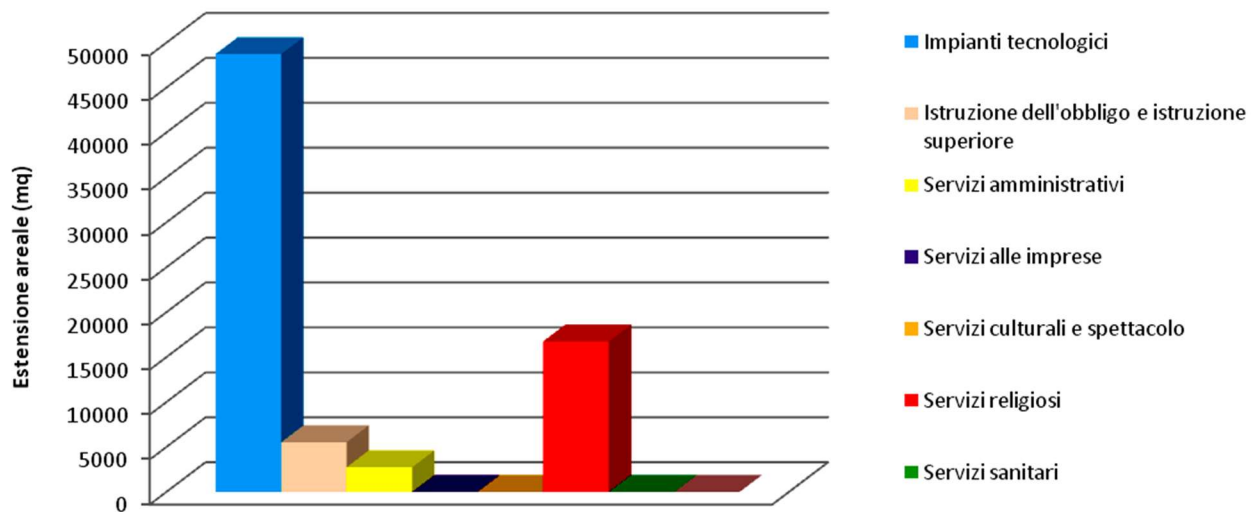
Quartiere Cavatigozzi

Funzione d'uso degli edifici

Edilizia specialistica non residenziale



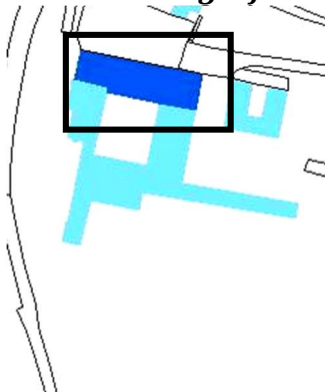
Estensione areale delle strutture specialistiche extraresidenziali



Tipi edilizi: Strutture religiose



Stralcio cartografico



Ortofoto



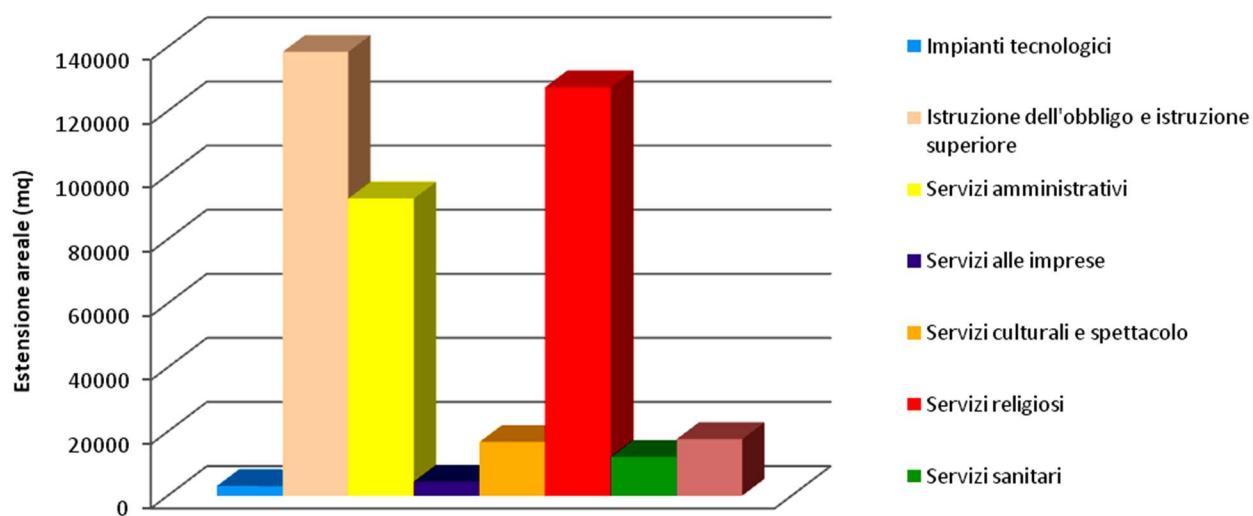
Quartiere Centro

Funzione d'uso
degli edifici

Edilizia
specialistica
non residenziale



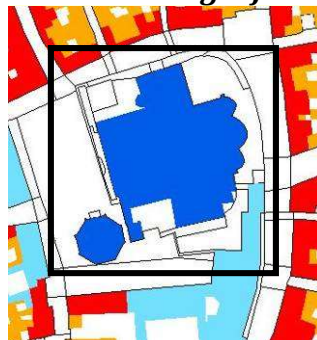
Estensione areale delle strutture specialistiche extraresidenziali



Tipi edilizi: Edifici di culto



Stralcio cartografico



Ortofoto



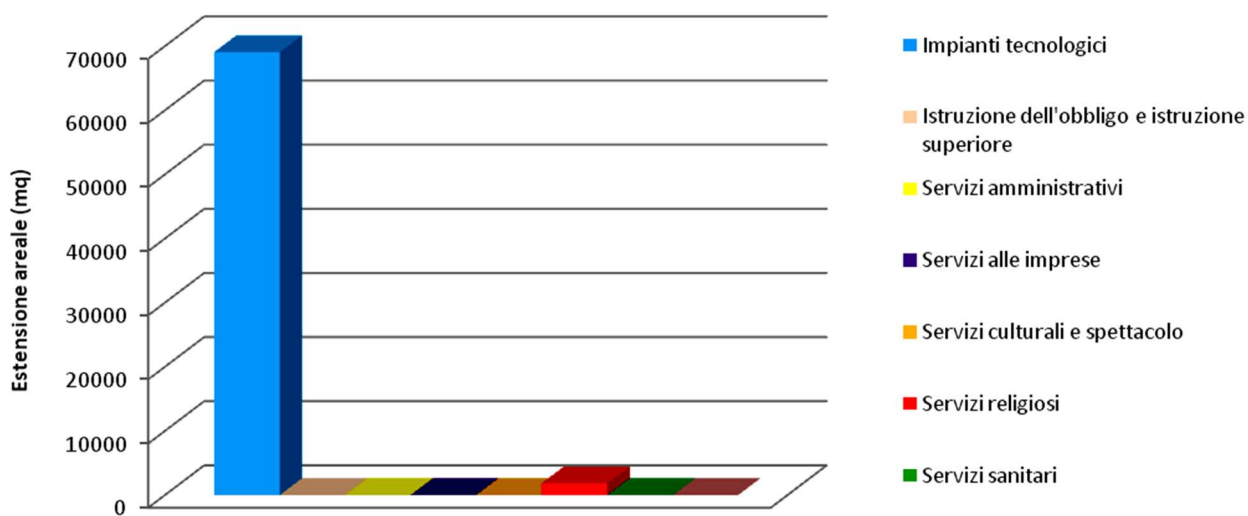
Quartiere Giordano sud

Funzione d'uso
degli edifici

Edilizia
specialistica
non residenziale



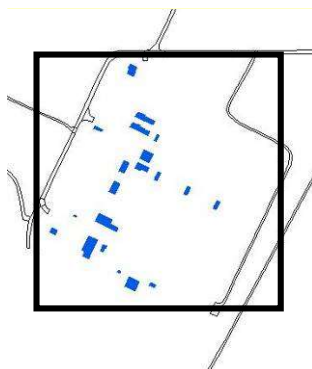
Estensione areale delle strutture specialistiche extraresidenziali



Tipi edilizi: Edifici pubblici
(depuratore)



Stralcio cartografico



Ortofoto



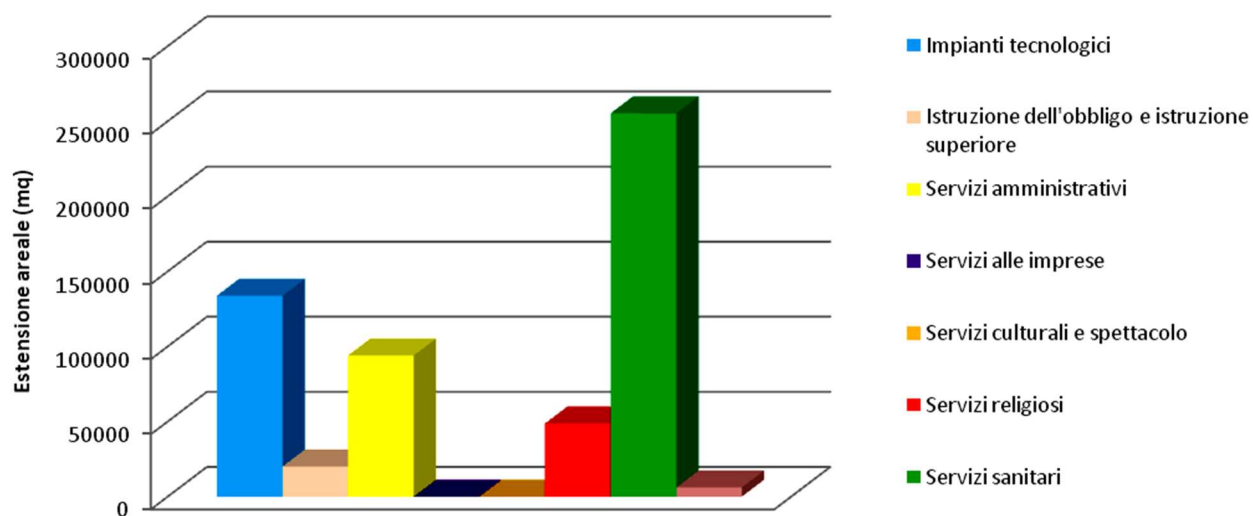
Quartiere Giuseppina

Funzione d'uso
degli edifici

Edilizia
specialistica
non residenziale



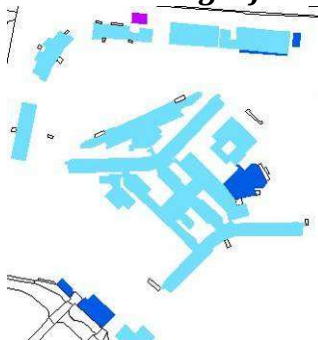
Estensione areale delle strutture specialistiche extraresidenziali



Tipi edilizi: Edifici pubblici (ospedale)



Stralcio cartografico



Ortofoto



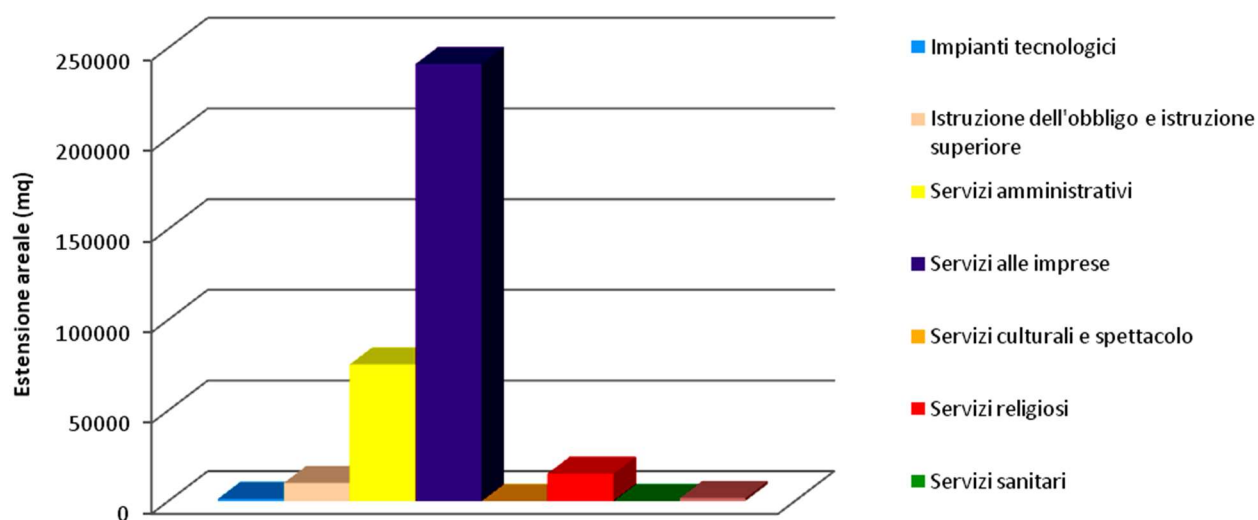
Quartiere Migliaro - Boschetto

Funzione d'uso
degli edifici

Edilizia
specialistica
non residenziale



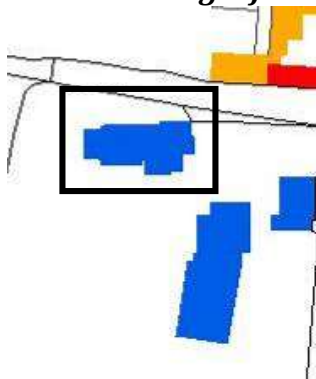
Estensione areale delle strutture specialistiche extraresidenziali



Tipi edilizi: Strutture religiose



Stralcio cartografico



Ortofoto



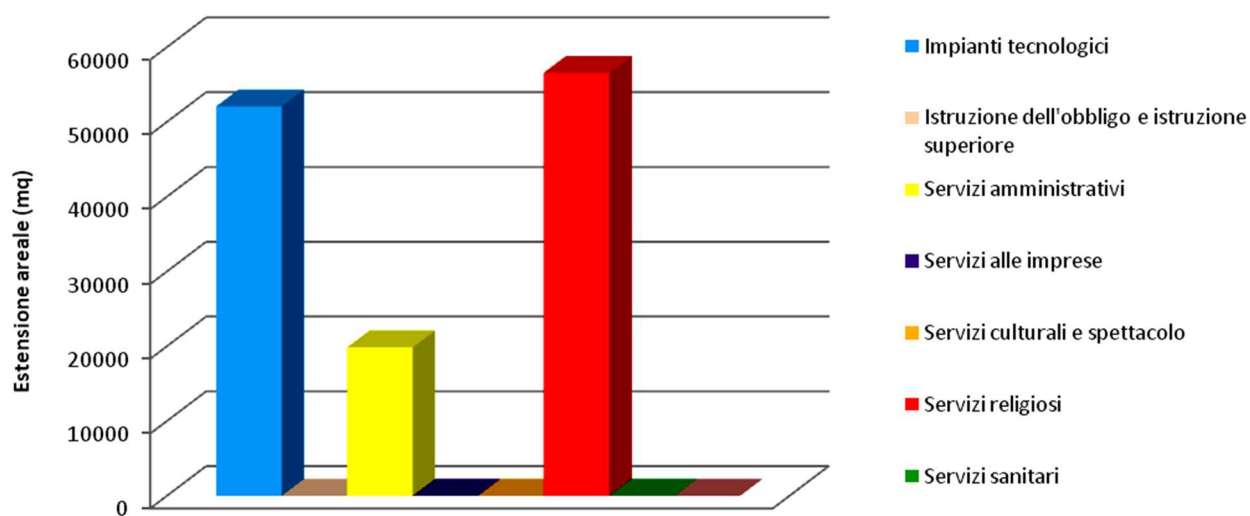
Quartiere Milano – Incrociatello

Funzione d'uso
degli edifici

Edilizia
specialistica
non residenziale



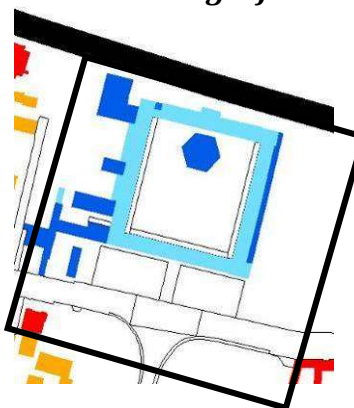
Estensione areale delle strutture specialistiche extraresidenziali



Tipi edilizi: Edifici pubblici/di culto



Stralcio cartografico



Ortofoto



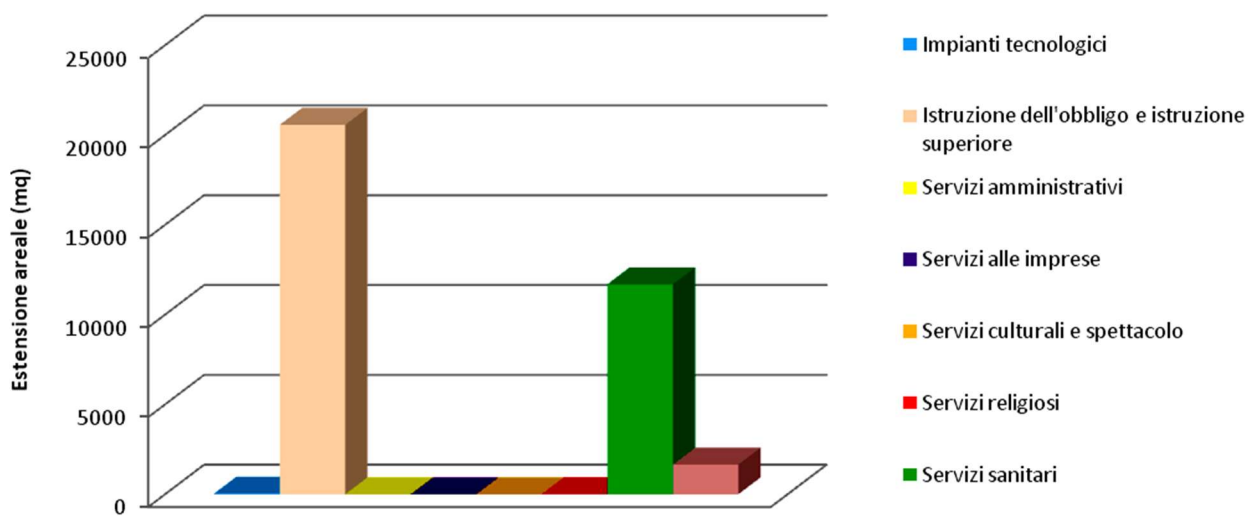
Quartiere Novati - Ghisleri

Funzione d'uso degli edifici

Edilizia specialistica non residenziale



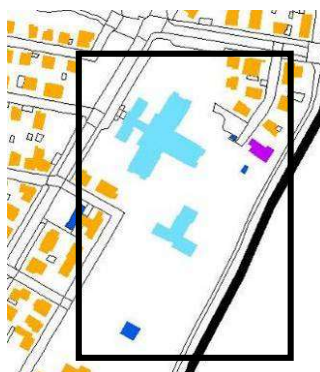
Estensione areale delle strutture specialistiche extraresidenziali



Tipi edilizi: Edifici pubblici (istituto scolastico)



Stralcio cartografico



Ortofoto



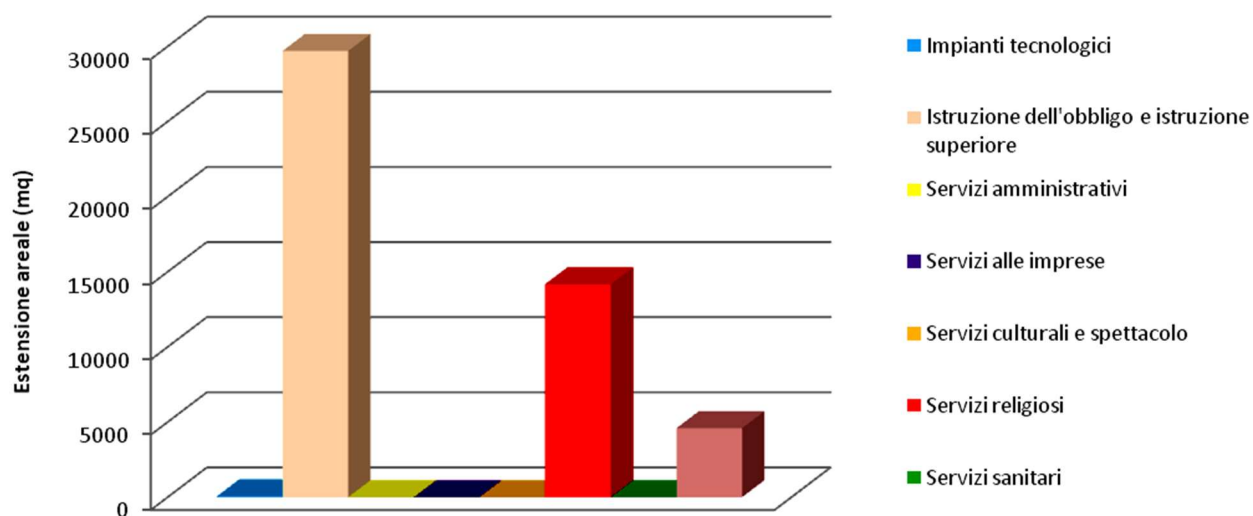
Quartiere Persico – Maristella

Funzione d'uso
degli edifici

Edilizia
specialistica
non residenziale



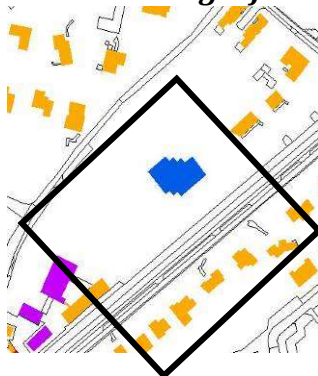
Estensione areale delle strutture specialistiche extraresidenziali



Tipi edilizi: Strutture religiose



Stralcio cartografico



Ortofoto



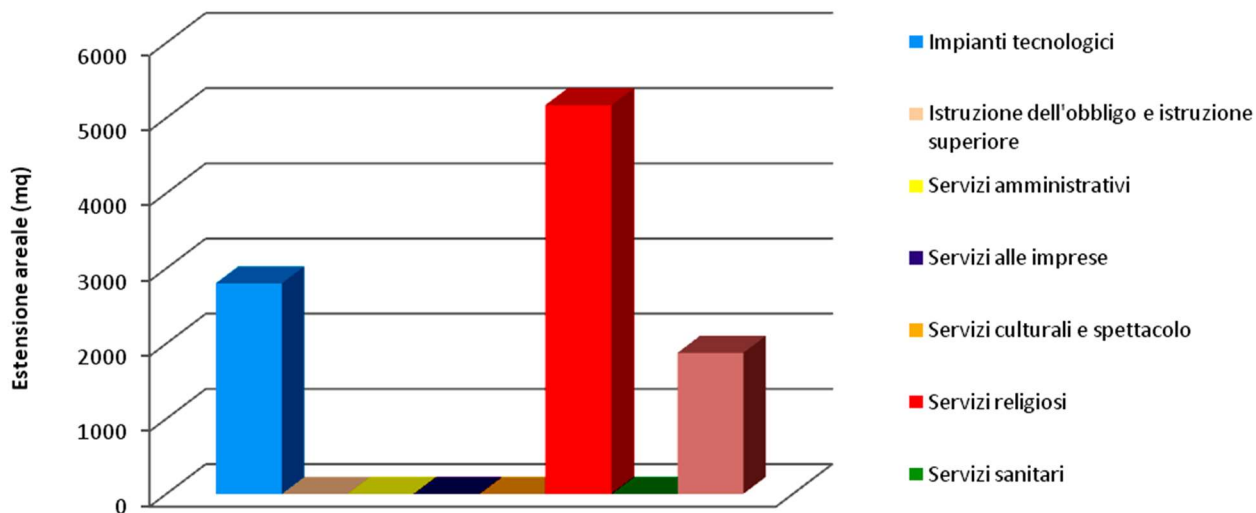
Quartiere Picenengo – S.Pedrengo

Funzione d'uso degli edifici

Edilizia specialistica non residenziale



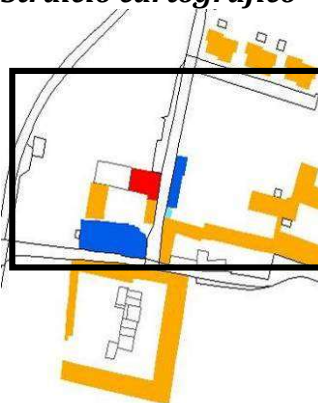
Estensione areale delle strutture specialistiche extraresidenziali



Tipi edilizi: Strutture religiose



Stralcio cartografico



Ortofoto



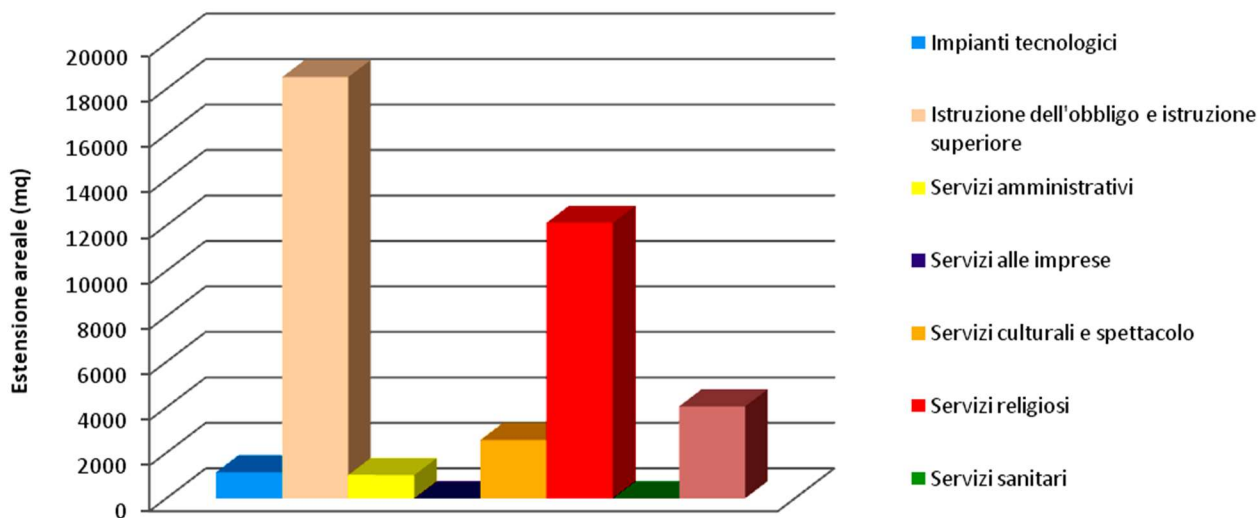
Quartiere Po

Funzione d'uso degli edifici

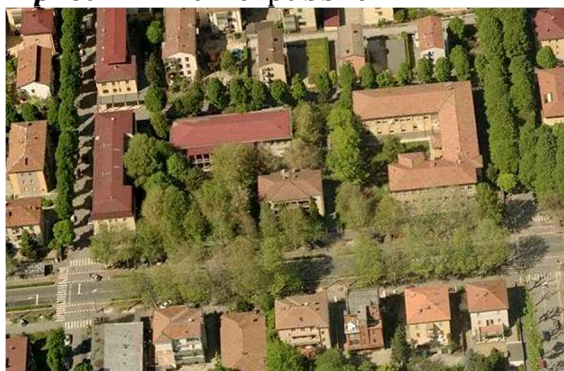
Edilizia specialistica non residenziale



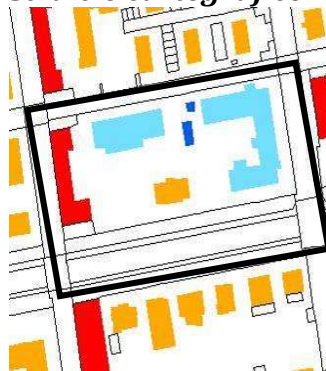
Estensione areale delle strutture specialistiche extraresidenziali



Tipi edilizi: Edifici pubblici



Stralcio cartografico



Ortofoto



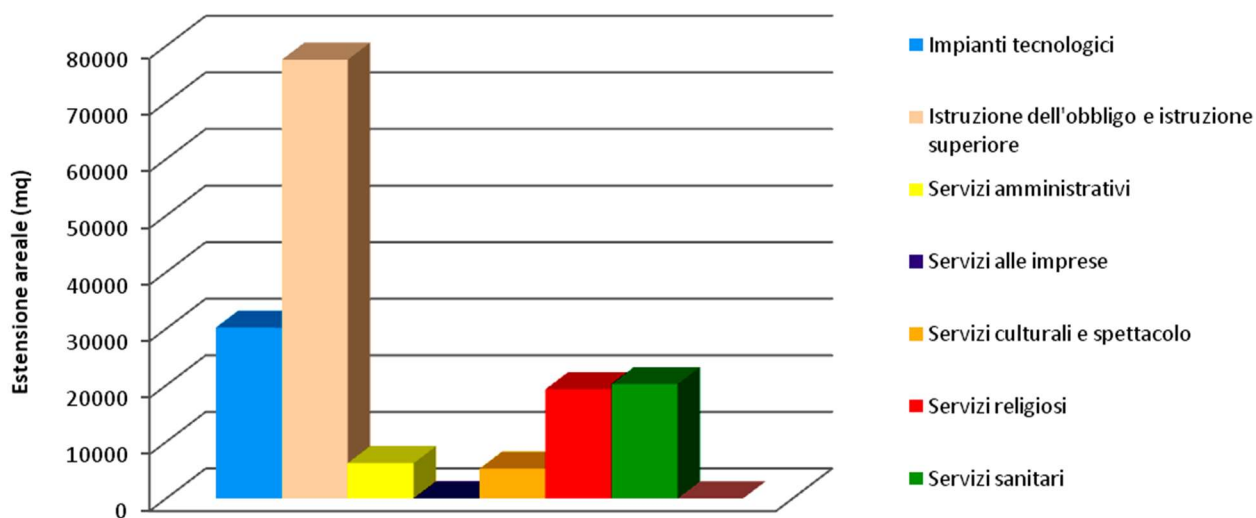
Quartiere S. Ambrogio

Funzione d'uso degli edifici

Edilizia specialistica non residenziale



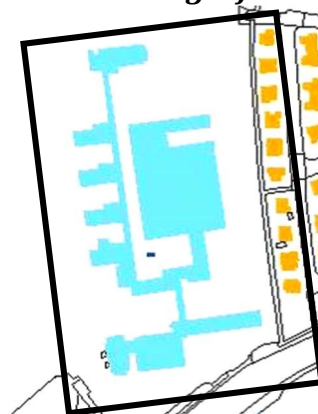
Estensione areale delle strutture specialistiche extraresidenziali



Tipi edilizi: Edifici pubblici



Stralcio cartografico



Ortofoto



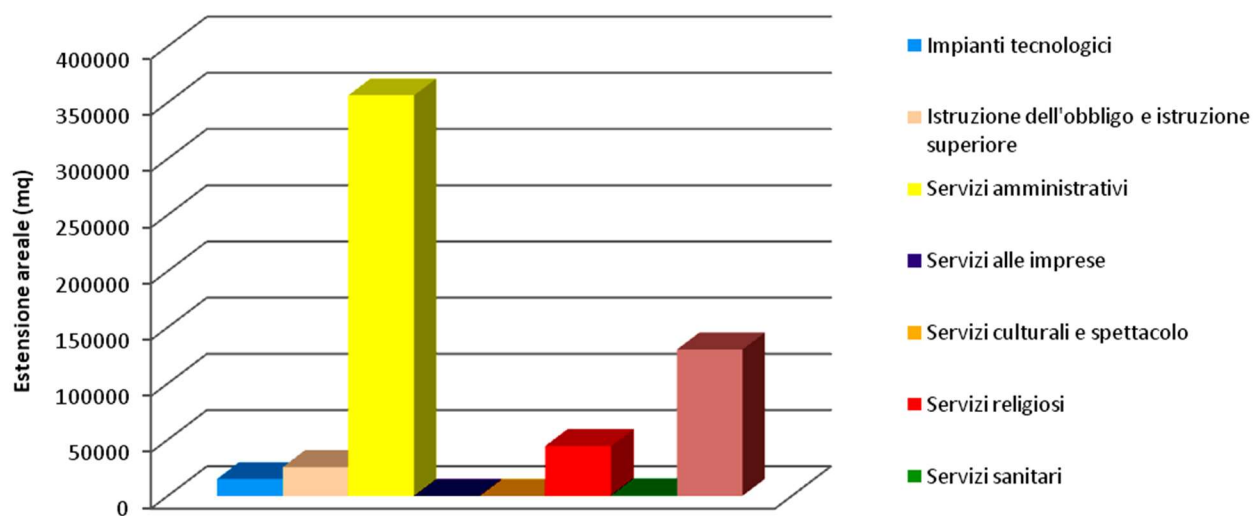
Quartiere S. Bernardo

Funzione d'uso
degli edifici

Edilizia
specialistica
non
residenziale



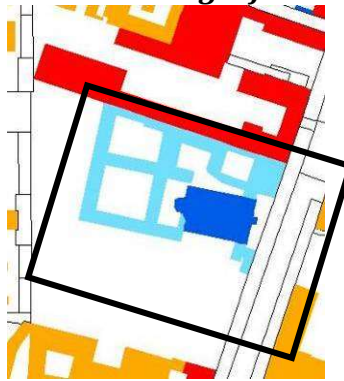
Estensione areale delle strutture specialistiche extraresidenziali



Tipi edilizi: Strutture religiose



Stralcio cartografico



Ortofoto



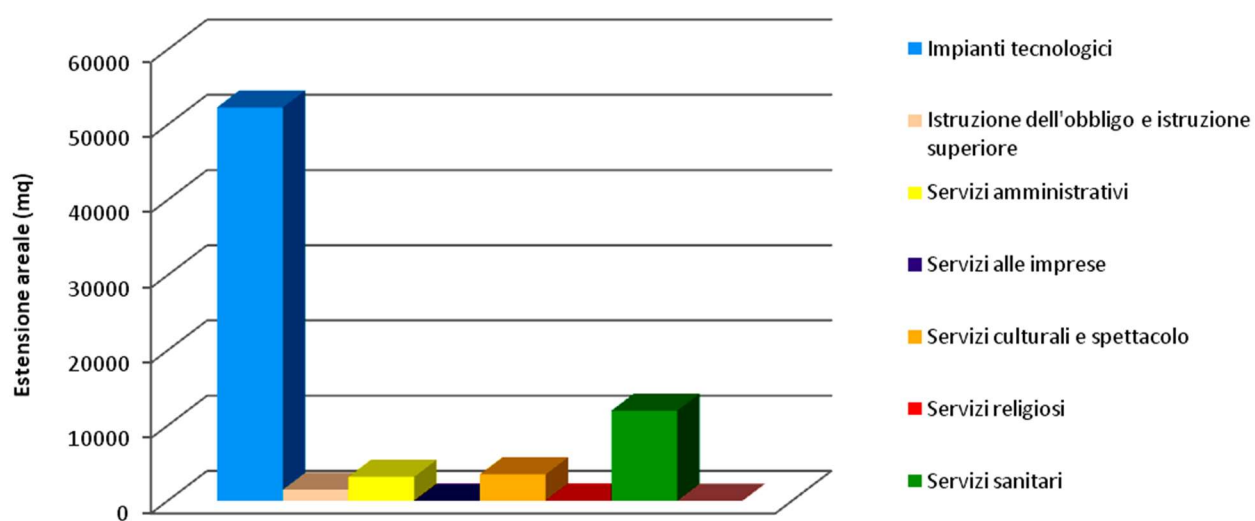
Quartiere S. Savino – S. Felice

Funzione d'uso
degli edifici

Edilizia
specialistica
non residenziale



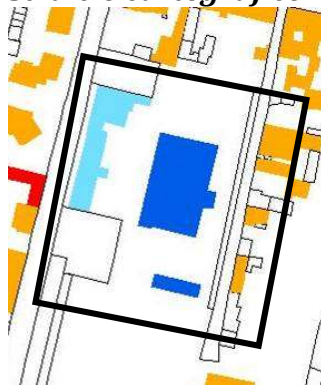
Estensione areale delle strutture specialistiche extraresidenziali



Tipi edilizi: Edifici pubblici



Stralcio cartografico



Ortofoto



4.3.2.4 La sintesi dei caratteri morfologici e tipologici. L'intervenibilità edilizia ed il regime dei suoli del Tessuto Urbano Consolidato

Le analisi così condotte permettono di delineare il quadro d'insieme dei differenti caratteri morfologici e tipologici degli organismi immobiliari.

Rispetto, poi, alla promiscuità, alla consistenza e alle relazioni spaziali che s'instaurano tra le componenti esaminate, derivano non pochi stimoli operativi da recepirsi nella successiva Parte III (concernente il tessuto urbano consolidato), in base al seguente schema dei passaggi operativi dell'intera procedura di costruzione del Piano delle regole:

Aspetti morfologici del tessuto

- *storico* (caratteri di pregio, da considerarsi nella determinazione dell'intervenibilità urbana)
- *consolidato/recente* (prevalenza residenziale con mix d'usi compatibili, da indagarsi nel rapporto pieni/vuoti urbani)
- *produttivo/servizi* (tessuto qualificante nel caso di servizi, potenziale generatore di incompatibilità nel caso di impianti produttivi)

Aspetti tipologici dell'edificato

- *residenziali* (disaggregati in tipi a corte, in linea, a torre, a schiera, isolati mono/plurifamiliari)
- *storici* (edilizia di rilevanza storico/culturale e architettonica, distinta nei gruppi di matrice civile e religiosa)
- *specialistica non residenziale* (identificata nelle strutture annesse a servizi particolari come ospedali ecc.)

<i>Analisi morfologica e tipologica</i>	<i>Sintesi</i>	<i>Progetto</i>
<i>Evoluzione storica</i>	Valori morfologici e	INTERVENIBILI
<i>Aspetti tipologici e architettonici</i>	strutturali	TA'
<i>Armatura insediativa</i>	Contesti insediativi	REGIME DEI
<i>Caratterizzazione spazi ineditati e agricoli</i>	Classificazione aree agricole	SUOLI

L'integrità morfo-tipologica

S'intende come tale il carattere d'ogni unità urbanistica d'indagine rispetto alla presenza di pregi morfologici e tipologici considerando, in questo senso, la mole informativa descritta nella presente Parte II del Piano delle regole per determinare la propensione all'**intervenibilità nel tessuto**; per determinare tale integrità si considerano le due aree tematiche dei caratteri storico/funzionali del tessuto e degli aspetti tipologico/funzionali:

- a) circa l'*analisi della stabilità storico/funzionale del tessuto*, il riconoscimento dei caratteri di pregio nel tessuto edificato è prioritario per individuare modalità d'intervento non contrastanti con la effettiva consistenza architettonica e storico/culturale, considerando a tal fine due indicatori sintetici, associabili: **i)** all'indice di persistenza storica degli edifici, connesso alla datazione di primo impianto, **ii)** e al valore della storicità delle strutture esistenti, derivato dalla presenza dei vincoli sugli immobili d'interesse storico e artistico; il risultato della stima genera una classificazione delle unità urbanistiche d'indagine rispetto alla stabilità (propensione al

mantenimento degli assetti attuali) delle strutture edificate presenti³;

- b) circa l'*analisi dell'omogeneità tipologico/funzionale*, la logica di base muove dal riconoscimento delle unità d'indagine dai fenomeni più omogenei o dove, viceversa, prevalgono commistioni funzionali e tipologiche tali per cui l'integrità (intesa come elevata identità) indichi propensione a mantenere conformazioni consolidate nel tempo.

La struttura morfo-insediativa

La considerazione dei caratteri del sistema insediativo procede, dopo la verifica degli assetti morfotipologici, considerando la struttura assunta dalla compattezza e struttura perimetrale della maglia insediativa attraverso:

5. l'analisi della destrutturazione inter/perimetrale, focalizzata sulla forma delle aree di frangia e sul livello strutturale dei margini urbani: a quelli lineari, nettamente distinti tra area urbanizzata e agricola, s'affiancano margini indecifrabili dalla problematica frastagliatura nella disposizione dei lotti edificati;
6. l'analisi della compattezza insediativa o della presenza di porosità intercluse nell'urbanizzato, il che, opportunamente sintetizzato con l'esito del precedente approfondimento, indica le Unità urbanistiche d'indagine più consone a interventi di riassetto/qualificazione strutturale.

L'omogeneità planivolumetrica

In ultimo, seguendo il ragionamento che vede corrispondere alla maggiore integrità una minor propensione/necessità di trasformare gli assetti, vengono considerate componenti più legate ad aspetti planivolumetrici quali le altezze, la distribuzione della superficie coperta nel lotto, la disposizione dei volumi, con l'esame:

- a) dell'*omogeneità delle altezze*, intendendo con ciò l'andamento delle altezze in ogni Uui e stimando l'impatto di strutture con altezza sensibilmente inferiore o superiore alla media;
- b) dell'*omogeneità distributiva*, stimabile tramite la distanza minima tra le strutture e considerando i valori degli immobili rispetto alla media;
- c) dell'*omogeneità volumetrica*.

<i>Esame del costruito</i>	<i>Dettaglio</i>
L'integrità morfo-tipologica	Stabilità storico/funzionale del tessuto
	Omogeneità tipologico/funzionale
La struttura morfo-insediativa	Destutturazione inter/perimetrale
	Compattezza insediativa
L'omogeneità planivolumetrica	Omogeneità delle altezze
	Omogeneità distributiva
	Omogeneità volumetrica

4.3.3 L'evoluzione demografica del contesto cremonese

(stralcio relazione Pds – Parte I cap. 1)

Al fine di identificare una base per la costruzione di scenari demografici attendibili, è utile tracciare una sintesi dei principali fenomeni strutturali che compongono il quadro socio – economico interessando nell'analisi i primi comuni della cintura cremonese e ottenendo,

³ Si tratta del primo step analitico, più connesso alla morfologia del tessuto che non già ai caratteri peculiari dei singoli immobili in termini strettamente tipologici e funzionali.

quindi, la declinazione delle maggiori tendenze non solo in riferimento al capoluogo ma anche nei confronti delle realtà più coinvolte nel processo di sviluppo e trasformazione nell'arco temporale dell'ultimo quarantennio, un periodo importantissimo per l'evoluzione della città e del suo territorio che ha visto il passaggio da una fase di piena espansione, nella quale comunque nascono le prime norme importanti in materia di recupero del patrimonio edilizio dei centri storici-anni 70 ed 80- ad una fase di riqualificazione estesa di aree dismesse anche non centrali parallelamente ad una lenta ma progressiva diminuzione degli interventi di nuove edificazioni in aree periferiche e satellitari delle città.

Se da un lato Infatti, l'attuazione degli strumenti urbanistici generali succedutisi negli anni '80 e '90 ha coinciso con la espansione centrifuga della città nel suo territorio extraurbano, dall'altro un coacervo di normative urbanistico-ambientali articolatesi nel primo ventennio del XXI secolo ha prodotto lentamente una maggior attenzione al recupero e riqualificazione delle aree dismesse (ex aree commerciali e produttive sorte nel primo e secondo dopoguerra) e di contesti residenziali vetusti in zone semicentrali della città.

La leva economica correlata alla rendita urbana, i valori delle aree, le azioni introdotte dai piani urbanistici e gli incentivi ed esso correlati hanno nel tempo mutato la tendenza espansiva nei comuni di cintura e nei quartieri "satellite" di Cremona.

Le logiche legate ai redditi delle famiglie unitamente al cambiamento radicale della struttura della popolazione e della sua componente sociale nonché l'evoluzione del sistema dei trasporti e delle informazioni hanno modificato il trend espansionistico iniziato negli anni '70 ed '80.

I dati statistici demografici indicati nelle pagine a seguire sono aggiornati sostanzialmente al 31 dicembre 2020-2021, con alcune eccezione al 31 dicembre 2019 e, generalmente, considerano una base al 1978 (ciò varrà in generale per gran parte delle informazioni demografiche) ed in alcuni casi al 2002; di seguito sono riportate e presentate le definizioni, le formule adottate per il calcolo, i valori, gli indici e i tassi del comune di Cremona, nonché i corrispondenti valori a livello provinciale; in specifico, la popolazione residente (Pop) è costituita dagli abitanti, di cittadinanza italiana e straniera, con dimora abituale nel territorio comunale anche se temporaneamente assenti.

Pop. (2020) = 72.399 abitanti – Pop. (2021) = 71.233 abitanti

<i>ANNO</i>	<i>MASCHI</i>	<i>FEMMINE</i>	<i>TOTALE</i>
2002	33.075	37.890	70.965
2003	33.015	37.811	70.826
2004	33.114	37.821	70.935
2005	33.073	37.787	70.860
2006	32.861	37.578	70.439
2007	32.622	37.245	69.867
2008	33.214	37.654	70.868
2009	33.381	37.758	71.139
2010	33.279	37.735	71.014
2011	33.105	37.574	70.679
2012	32.974	37.258	70.232

2013	32.907	37.185	70.092
2014	32.973	37.248	70.221
2015	33.264	37.344	70.608
2016	33.579	37.471	71.050
2017	33.855	37.489	71.344
2018	34.204	37.449	71.653
2019	34.803	37.471	72.274
2020	34.942	37.457	72.399
2021	34.361	36.862	71.223

Popolazione residente per sesso al 31 dicembre – Anni 2002/2021 - Fonte Ufficio Statistica del comune di Cremona



Grafico Popolazione residente totale al 31 dicembre – Anni 2002/2021 Fonte Ufficio Statistica del comune di Cremona

Da una prima analisi dell'andamento demografico si coglie come la popolazione residente nel comune sia nell'ultimo decennio in leggera crescita (al 31 dicembre 2002 era pari a 70.965 residenti), infatti, è aumentata di 258 unità, invertendo il fenomeno di decremento che si era manifestato nel ventennio precedente, (1981 – 2001) ove era calata di ben 10.277 unità, anche grazie all'effetto della sanatoria a favore degli stranieri non in regola; questi sono, quindi, i due dati più significativi:

- il calo della popolazione che, a partire dagli anni '80 ha interessato il comune capoluogo (Cremona), come d'altronde la maggior parte delle città capoluogo della regione; dagli 81.164 abitanti del 1981 si è infatti scesi ai 74.669 del 1991 (- 8,7%) e al minimo storico (nei tempi recenti) di 69.897 abitanti del 2007 (- 13,88 % rispetto al 1981): in vent'anni Cremona ha perso, dunque, quasi il 14% della sua popolazione residente agli inizi degli anni '80;
- l'inversione di tendenza intercorsa con il primo e secondo decennio del XXI secolo, decennio in cui la città ha iniziato a riacquistare, lentamente, abitanti presentandosi oggi con 71.223 abitanti (+ 0,30 % rispetto al 2001).

Considerando il territorio esterno alla città si nota che Cremona ha perso soprattutto abitanti negli anni '80 (- 7.050 abitanti), in parte frutto d'una loro ricollocazione nei comuni di prima cintura (+ 1.555 abitanti), ma in gran parte emigrati ben oltre il circondario cremonese; gli anni '90 hanno confermato la tendenza migratoria (- 3.200 abitanti) sia verso i comuni di cintura (+ 1.700 abitanti) sia verso altre localizzazioni: il primo decennio del XXI secolo è invece

caratterizzato da flussi migratori in entrata (in particolare stranieri) che lentamente ha controbilanciato la perdita di abitanti della città oltre ad accrescere anche i residenti dei comuni di prima cintura:.

Il bilancio attuale di 98.057 abitanti, riferito al circondario cremonese, evidenzia un gap di popolazione inferiore di soli 2.800 abitanti rispetto all'apice della popolazione residente nel 1981 (100.898 abitanti), in forza dei flussi migratori di stranieri dell'ultimo decennio.

È già stato evidenziato l'andamento dei movimenti migratori nella dinamica della popolazione cremonese e il suo rapporto con l'assetto complessivo del territorio; un'ulteriore dinamica che si può cogliere è la costante perdita di peso (in abitanti) che Cremona subisce rispetto (e a favore) dei comuni limitrofi: mentre, infatti, il comune capoluogo ha un peso dell'80,5% nel 1981, nel 1991 esso si riduce al 77,8%, al 75,5% nel 2001 e, infine, al 72,5% nel 2011, dato attuale; al contempo il peso % totale dei comuni limitrofi passa, invece, dal 19,5% del 1981 al 22,2% del 1991, al 24,5% del 2001 e all'attuale 27,05%.

Sono comunque molto variegata le dinamiche demografiche: il tasso di natalità di Cremona si assesta all'6,6‰ ma complessivamente l'area della "grande Cremona" raggiunge solo l'8,3‰, inferiore ai valori provinciali dell'8,8‰ e regionali del 9,8‰; tali andamenti si riflettono sulla struttura della popolazione per cui Cremona e i comuni di cintura registrano un indice di invecchiamento rispettivamente del 24% e del 19,8% e complessivamente del 23,3%; le dinamiche del capoluogo naturalmente rendono i valori medi dell'area più estremi rispetto ai territori circostanti.

Più vitali i tassi migratori legati alla presenza di immigrati nell'area (elemento comune in tutta la regione lombarda): gli stranieri nel comune di Cremona rappresentano il 74‰ degli abitanti e nei comuni di cintura il 53‰; nella "grande Cremona" i valori del 67,8‰ sono in linea con quelli territoriali più ampi della provincia (65,4‰) e della Lombardia (70,3‰).

Detto questo si rileva che, in termini di attrazione, Cremona si dimostra tuttora fortemente attrattiva, registrando una variazione della popolazione straniera del 111%; l'alta incidenza dei minori stranieri sul totale dei minori residenti nell'area è dimostrazione di flussi migratori maturi, presentando una vitalità demografica che porta il numero medio dei componenti a 2,2 per famiglia, soglia molto vicina a quella regionale.

Trattandosi di capoluogo di provincia, oltre alla popolazione residente è bene conteggiare anche i cosiddetti "city users", i soggetti che quotidianamente o periodicamente raggiungono Cremona per motivi di lavoro e/o studio allo scopo di utilizzare servizi e attrezzature di utilità pubblica sia privati che pubblici e alcuni servizi terziari e commerciali, ovviamente meno diffusi sul territorio provinciale.

Tale fenomeno, come già rimarcato, ha avuto inizio tra la fine degli anni '70 e i primi anni '80; fino al 1991 nei comuni di cintura si è registrata un'inversione di tendenza dopo che, negli anni del boom economico, in essi – ma non solo – aveva luogo una stasi e un vero e proprio depauperamento demografico di rilevanti proporzioni per le grandi emigrazioni dalla campagna alla città: in quegli anni molti abitanti della città – ma bisogna dire anche di comuni oltre la soglia della cintura cremonese, come Casalbuttano, Paderno Ponchielli, Sesto Cremonese avevano deciso di spostare la loro residenza nei comuni limitrofi a Cremona per ragioni di convenienza economica (costo d'acquisto del bene casa) e sociale (tipologie abitative a misura d'uomo).

Se, per le principali città industrializzate del nord Italia le origini di tali migrazioni risiedono in una logica connaturata a più esigenze (economica, esistenziale, sociale) sulla cui base è preferibile vivere in una località limitrofa alla città, che permetta una sostanziale autonomia anche per le procedure amministrative, piuttosto che in una anonima periferia cittadina edificata negli anni 60 - 70, spesso carente di adeguati servizi, per le città con i caratteri di Cremona dove non esistono vere e proprie periferie e dove i quartieri più marginali mantengono una buona qualità dell'abitare e un rapporto stretto con il centro cittadino, tali motivazioni traggono fondamento quasi esclusivamente da ragioni economiche: nei primi anni '90 con 200 milioni di lire si acquistava un alloggio di 100 mq usato in buone condizioni nel centro cremonese; alla stessa cifra si acquistava a Castelveverde (comune di prima cintura) un casetta a schiera nuova di mq 110, con 50 mq di cantine e box e giardinetto.

Ecco che i comuni limitrofi hanno sviluppato e offerto negli anni la possibilità di abitare interi quartieri di case generalmente a schiera, bifamiliari o singole con giardino, assecondando la domanda prevalente del mercato abitativo e approfittando anche di una politica urbanistica abbastanza costante nel tempo praticata dall'Amministrazione comunale di Cremona che certamente non incentivava tale tipologia insediativa se non in parti limitate del suo territorio (ossia nelle frazioni).

È anche opportuno evidenziare il processo di spostamento della popolazione, avvenuto dentro il tessuto urbanistico cremonese e che ha visto un calo demografico nel centro storico della città a favore di alcune parti di Cremona ben definite: il processo, come si vedrà meglio nel capitolo dedicato al patrimonio edilizio, è dovuto ad alcuni elementi di carattere economico e sociale che hanno riscritto negli anni '80 e '90 il modo di abitare la città.

In sintesi, quindi possiamo asserire da un lato la presenza di un generale declino demografico della città e dall'altro lato la re - distribuzione o ri - collocazione della popolazione in nuove località sia interne che esterne ai confini comunali, che favorisce diversi modelli e tipologie dell'abitare.

Tav. 1.41 - Residenti Cremonesi Suddivisi per Quartieri - 1 Aprile 2011 -

Quartiere	Residenti	%
Centro	20,413	28.4 %
S. Bernardo	10,440	14.5 %
Po	8,419	11.7 %
S. Ambrogio	7,726	10.7 %
Giuseppina	6,076	8.4 %
Novati - Ghisleri	4,374	6.1 %
Migliaro - Boschetto	2,546	3.5 %
Giordano Sud	2,442	3.4 %
Bagnara - Battag. - Gerre	2,109	2.9 %
Cavatigozzi	1,986	2.8 %
Milano - Incrociatello	1,820	2.5 %
S. Savino - S. Felice	1,535	2.1 %
Persico - Maristella	1,408	2.0 %
Picenengo - S.Pedrengo	619	0.9 %
Totale	71,913	100 %

Fonte: Servizio Informatico Territoriale del Comune di Cremona

1.19 Popolazione residente al 31-12-2020 suddivisa per quartiere (Comitati di quartiere)

(Fonte: Servizio Informatico Territoriale del Comune di Cremona)

	QUARTIERI	RESIDENTI
1	Risorgimento-S.Ambrogio-Incrociatello-Via Sesto	10%
2	Boschetto-Migliaro	4%
3	Cavatigozzi-S.Predengo	3%
4	Cambonino	3%
5	Borgo Loreto-S.Bernardo-Naviglio	9%
6	Zaist-Stadio-Lucchini-Annona	5%
7	Maristella	2%
8	Castello	8%
9	Giordano-Cadore	5%
10	Po-Parco-Canottieri-Trebbia	11%
11	Cascinetto-Villetta-Concordia	7%
12	Novati	2%
13	Porta Romana-Largo Pagliari	7%
14	S.Felice-S.Savino	2%
15	Bagnara-Battaglione-Gerre Borghi	4%
16	Centro	18%
	Totale	100%



Comuni	1981	1991	2001	2011	2020
Spinadesco	1.277	1.301	1.535	1.583	1488
Sesto ed Uniti	2.485	2.562	2.808	3.103	3183
Castelverde	3.507	4.367	4.921	5.744	5509
Persico Dosimo	2.217	2.414	2.657	3.417	3311
Gadesco Pieve Delmona	1.455	1.376	1.637	2.064	1900
Malagnino	874	1.020	1.145	1.537	1710
Bonemerse	729	921	1.104	1.481	1452
Stagno Lombardo	1.483	1.442	1.456	1.586	1433
Gerre dè Caprioli	656	912	897	1.286	1325
Subtotale 1 (Comuni cremonesi di cintura)	14.683	16.315	18.160	21.801	21.311
Castelvetro Piacentino	5.051	4.874	4.838	5.610	5223
Subtotale 2 (Comuni di cintura allargata)	19.734	21.289	22.998	27.411	26.534
Cremona	81.164	74.113	70.887	72.179	71.523
Totale (Intero circondario cremonese)	100.898	95.302	93.885	99.590	98057

Popolazione residente nel comune di Cremona e nei comuni di cintura. – Anni 1981 – 1991 – 2001 -2011 -2020 (dati al 31 dicembre dell'anno di riferimento) - Fonte: Elaborazione su dati anagrafici comune di Cremona – comuni di cintura – provincia di Cremona

Gruppi comunali	1981	1991	2001	2011	2020	% incr/decr 1981/2020	% incr/decr 1991/2020	% incr/decr 2001/2020	% incr/decr 2011/2020
Comuni cintura	19.734	21.289	22.998	27.411	26.534	+ 34,46	+ 24,64	+ 15,37	- 3,19
Comune di Cremona	81.164	74.113	70.887	72.179	71.523	- 11,8	- 3,39	+ 0,89	-0,90
Totale	100.898	95.302	93.885	99.590	98.057	- 2,81	+ 2,89	+ 4,44	-1,53

Incremento/decremento della Popolazione residente nel comune di Cremona e nei comuni di cintura. – Decenni 1981 – 1991 – 2001 – 2011 – 2020 - Fonte: Elaborazione su dati anagrafici (comune di Cremona – comuni di cintura – provincia di Cremona)

A seguito di quanto finora esposto appare opportuno e utile evidenziare i principali indicatori delle dinamiche che meglio descrivono la struttura sociale e demografica della città cercando di correlare le indicazioni e le tendenze emergenti con le problematiche che queste riflettono e riversano nel tessuto sociale cittadino.

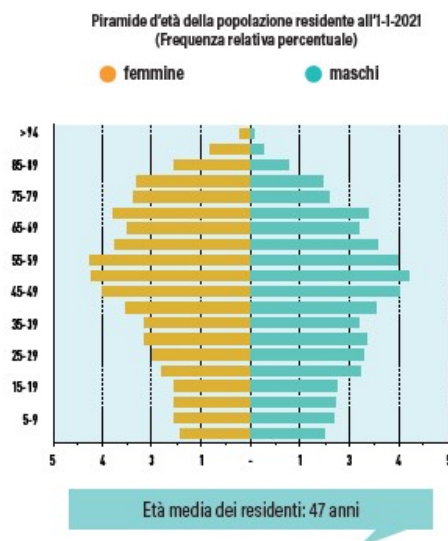
La popolazione cittadina è costituita al 47% da uomini e dal 53% da donne la cui percentuale aumenta in proporzione all'aumentare dell'età anagrafica, in particolare dopo i 65 – 70 anni e, al pari di quanto sta accadendo nel resto del paese, sta invecchiando; la piramide dell'età, che rappresenta la struttura della popolazione e la distribuzione per genere e per fasce di età quinquennali dei residenti, evidenzia come questa si concentri nelle fasce di età centrali con uno sbilanciamento progressivo a favore di quelle più anziane; nell'elaborazione di Tavola 1.4 è stata in questo caso aggiunta un'ulteriore stratificazione a seconda dello stato civile di ogni cittadino e, dal grafico, si nota come la piramide è più "bombata" nella metà superiore perché sono numerose le persone in età adulta (si vede poi come le ultrasessantenni rimangano più facilmente vedove rispetto ai loro coetanei maschi).

La dinamica evidenzia la necessità di investimenti per le classi anziane quali RSA, assistenza domiciliare e servizi finalizzati a soggetti che usciti dall'area lavorativa necessitano di attrezzature per il tempo libero, lo svago e il mantenimento – riabilitazione psico – fisico.

1.07 Popolazione residente per classe d'età all'1-1-2021

(Fonte: Istat - Dati post Censimento)

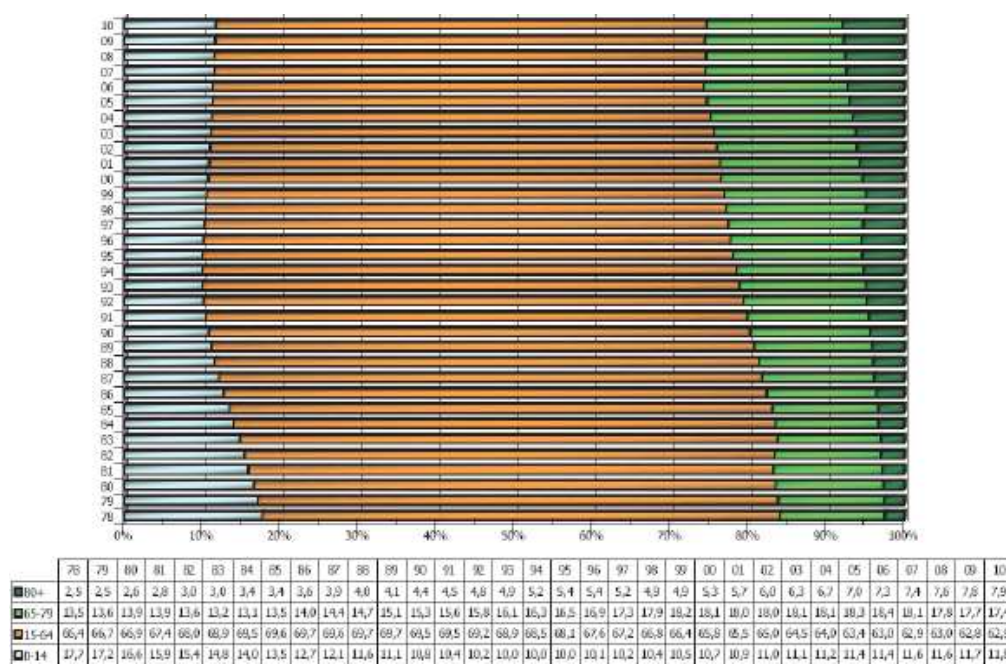
ETÀ	MASCHI	FEMMINE
0-4	1.320	1.249
5-9	1.493	1.377
10-14	1.512	1.383
15-19	1.554	1.359
20-24	1.983	1.617
25-29	2.024	1.756
30-34	2.073	1.915
35-39	1.958	1.919
40-44	2.263	2.226
45-49	2.661	2.664
50-54	2.853	2.879
55-59	2.648	2.891
60-64	2.279	2.447
65-69	1.928	2.210
70-74	2.124	2.487
75-79	1.426	2.116
80-84	1.283	2.045
85-89	685	1.373
90-94	236	743
>94	58	206
TOTALE	34.361	36.862



Piramide dell'età per stato civile – Anno 2021

Primaria importanza assume quindi la struttura e la rete dei servizi socio – assistenziali che non è solamente costituita dalle strutture ospedaliere e sanitarie ma anche e in particolare da quelle attività ed iniziative capillari che estendono la propria attività sul territorio a sostegno delle persone singole bisognose di aiuto e/o assistenza.

Nella Tavola 8 si evidenzia la composizione per macro classi: 0 – 14, 15 – 64, 65 – 79 e > 80.

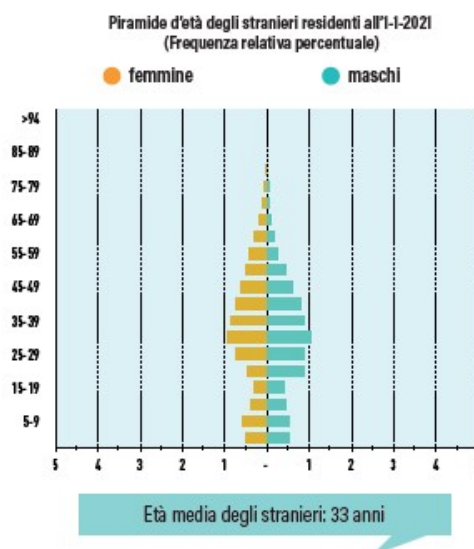


Composizione % dei residenti per macro classi – Anni 1978/2010 - Fonte Ufficio Statistica del comune di Cremona

Se confrontiamo però la piramide della popolazione residente con quella riferita ai soli stranieri, notiamo che emergono notevoli differenze poiché la maggior parte di questi ultimi si concentra nelle fasce di età centrali e si denota una maggiore numerosità dei soggetti in età infantile o giovanile.

1.08 Stranieri residenti per classe d'età all'1-1-2021
(Fonte: Istat - Dati post Censimento)

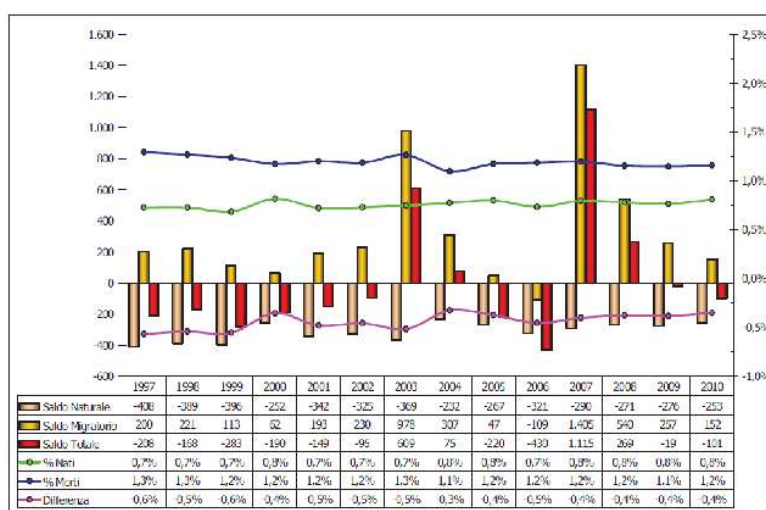
ETÀ	MASCHI	FEMMINE
0-4	367	345
5-9	377	392
10-14	337	295
15-19	262	208
20-24	593	305
25-29	587	438
30-34	721	635
35-39	605	561
40-44	575	525
45-49	431	429
50-54	303	394
55-59	201	291
60-64	142	225
65-69	82	129
70-74	36	72
75-79	25	52
80-84	16	39
85-89	4	12
90-94	1	6
>94	0	1
TOTALE	5.665	5.354



Appare evidente come tale situazione denoti quindi una diversa domanda di servizi e di assistenza che, per quanto riguarda i giovani residenti stranieri, è più indirizzata a strutture per l'infanzia, centri d'accoglienza e istruzione dell'obbligo e giovanile.

L'importanza dei movimenti migratori è dunque un punto essenziale della dinamica demografica della città. Si noti che il saldo positivo del movimento migratorio dal 1951 al 1980 ha consentito di recuperare il saldo negativo del movimento naturale, ma negli anni '90 si assiste tuttavia ad un forte esodo, sia per le ragioni in precedenza esposte relativamente al trasferimento di molte famiglie nei comuni cintura ma anche e presumibilmente in conseguenza di un momento economicamente recessivo: la città di Cremona perde la figura di polo attrattore.

Nel grafico sottostante si nota come nel periodo 1997 - 2010, tranne occasioni di particolari movimenti migratori, il saldo totale (differenza tra saldi naturale e migratorio) è sempre negativo.



Fonte: Ufficio di Statistica del Comune

Molto importante è l'aspetto costituito dalla tipologia emergente della struttura familiare che denota, nonostante la costante diminuzione del numero dei residenti negli ultimi 20 anni, un mutamento significativo e molto profondo con un aumento di circa 2.000 unità. La componen-

te strutturale della popolazione e le sue tendenze demografiche legate all'evoluzione della famiglia esercitano un'influenza tutt'altro che secondaria sul futuro della città.

Un dato interessante è rappresentato dalla struttura delle famiglie cremonesi al 31 dicembre 2010 dove, a fronte d'una popolazione di 72.147 abitanti di cui 34.103 maschi, 38.134 femmine, 9.163 stranieri, si hanno 33,869 famiglie di cui 3.261 straniere; negli ultimi 30 anni i residenti sono diminuiti di circa 11.400 unità ma il numero delle famiglie è aumentato di circa 2.400 unità con un cambiamento notevole della struttura della famiglia: i nuclei da 1 a 2 componenti rappresentano oltre i 2/3 del numero complessive delle famiglie.

Il fenomeno dell'invecchiamento della popolazione, che riguarda non solo il territorio cremonese ma più che mai l'intero paese e l'Europa occidentale per l'allungamento della vita e il calo della natalità, comporta l'esclusione dalla vita attiva e produttiva d'una larga fascia di individui e va quindi necessariamente considerato poiché non può non avere conseguenze socio-economiche per esempio sulla capacità di produrre reddito nonché sulla propensione al consumo, al risparmio, agli investimenti, trattandosi di fenomeni fortemente correlati all'individuo.

Appare evidente dall'analisi dei dati che, a fronte d'una prospettiva di vita e d'una età molto alta, non si constata alcun bilanciamento col numero dei nati, che rimane sostanzialmente basso.

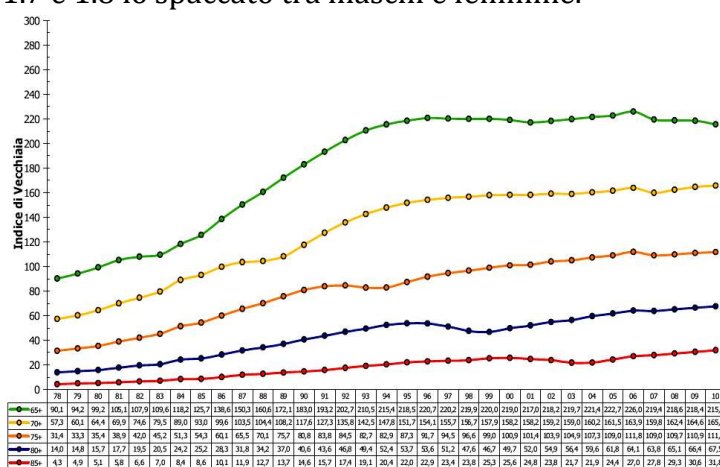
Con l'indice di vecchiaia "Iv" si indica in modo sintetico il grado d'invecchiamento della popolazione, rapportando l'ammontare della popolazione anziana (oltre i 65 anni) a quella dei bambini e ragazzi sotto i 15 anni, attraverso la formula:

$$\text{pop. 65 e oltre (18.276)}$$

$$Iv = \text{-----} \times 100 = 227,00$$

$$\text{pop. 0 - 14 (8.481)}$$

Tale indice passa da 180 nel 1991 a 227 circa nel 2020; nella Tavola 11 è stato rappresentato ampliando l'analisi attraverso l'inserimento d'altre soglie di età (70 - 75 - 80 - 85), aggiungendo con le Tavole 1.7 e 1.8 lo spaccato tra maschi e femmine.



Indice di vecchiaia (Iv) totale - Anni 1978/2010 - Fonte Ufficio Statistica del comune di Cremona

Mentre nel resto del paese ci sono 140 anziani ogni 100 giovani, e nella provincia il valore è di circa 160, a Cremona il valore raggiunge quota 215 di cui 66 considerando gli ultraottantenni;

pertanto, l'Iv per il Comune di Cremona è pari a 227, ciò significa che, per ogni 100 bambini di età compresa tra 0 e 14 anni, sono presenti 227 persone di età superiore ai 65 anni.

Per misurare l'invecchiamento si può usare anche il più semplice Tasso di Vecchiaia (**Tv**):

$$Tv = \frac{\text{pop. 65 e oltre (18.276)}}{\text{pop. totale (72.147)}} \times 100 = 27,00$$

Per il Comune di Cremona è pari a 27,00, ciò significa che su 100 persone residenti, circa 27 sono anziani (ovvero più semplicemente il 27% della popolazione è anziana) con valore a livello provinciale pari a 23,42.

Anziani per bambino (**A/b**) è un altro indicatore che sottolinea il rapporto tra anziani e bambini.

$$A/b = \frac{\text{pop. 65 e oltre (18.276)}}{\text{pop. 0 - 5 (3.367)}} = 6,00$$

Per il Comune di Cremona è pari a 5,43, ciò significa che per ogni bambino di età inferiore ai 6 anni ci sono circa 6,00 anziani (il valore a livello provinciale è uguale a 5,5).

L'analisi della struttura demografica e della sua evoluzione negli ultimi anni consente anche e soprattutto di determinare dati significativi relativamente all'invecchiamento della popolazione e alla capacità di sostituzione della classe attiva; accorpando la popolazione per gruppi significativi di età, risulta evidente la predominanza della classe di età 51 - 65 che supera sempre le 14.000 unità durante tutto l'ultimo decennio.

Anche per quanto riguarda gli anziani (oltre i 65 anni) la loro incidenza sul totale è fortemente crescente nel tempo attestandosi al 25% dell'intera popolazione, mentre la fascia giovanile si attesta ad un 12% (tali percentuali sono aggiornate alle ultime rilevazioni del 2020).

Di seguito elenchiamo una serie di dati ed indici che, in questo caso riferiti al 2020, danno il senso della dinamica di invecchiamento della popolazione all'interno di un processo complessivo di demostasi :

1.12 I principali indicatori demografici - Anno 2020

(Elaborazioni su dati Istat)

INDICATORI DEMOGRAFICI	CREMONA	PROVINCIA	LOMBARDIA	ITALIA
% bambini (0-14) sui residenti	11,7%	12,6%	13,3%	12,9%
% popolazione attiva (15-64) sui residenti	61,7%	62,8%	63,8%	63,6%
% anziani sui residenti	26,6%	24,6%	22,9%	23,5%
Indice di vecchiaia	227,0	194,8	172,3	182,6
Anziani per bambino	6,0	5,5	4,9	5,1
Età media della popolazione	47,2	46,6	45,5	45,7
Indice dipendenza totale	62,0	59,2	56,7	57,3
Indice dipendenza giovanile	19,0	20,1	20,8	20,3
Indice dipendenza senile	43,0	39,1	35,9	37,0
Indice struttura popolazione attiva	142,1	148,7	143,3	141,9
Indice ricambio popolazione attiva	162,1	150,0	134,5	138,1
Densità (abitanti/kmq)	1010,4	199,0	418,3	196,1
Tasso di natalità (nati per 1.000 abitanti)	6,6	6,6	6,9	6,8
Tasso di mortalità (morti per 1.000 abitanti)	17,5	17,7	13,6	12,5

Al fine di esporre al meglio la dinamica della popolazione partendo dalla struttura della stessa riportiamo di seguito altri indicatori, che si ritiene opportuno evidenziare, la cui lettura non offre dubbi circa le problematiche alle quali va incontro la nostra società, la società cremonese ed i problemi che questa si trova ad affrontare in termini di organizzazione, solo per citare alcuni i esempi, delle attrezzature di pubblico interesse, di politiche per la gestione delle stesse, di politiche di sviluppo ed incentivazione di determinate tipologie edilizie, ecc.

Può essere utile fare un accenno ad alcune problematiche che i cremonesi ritengono di maggiore importanza sino ad arrivare ad essere considerate “preoccupazioni” vere e proprie, sintomo di una società matura che tende fare proprie tematiche che riguardano anche generazioni più giovani quali figli e nipoti; ne elenchiamo alcune:

- inquinamento e sicurezza (in particolare industrie cremonesi rischio incidente rilevante -insalubri);
- servizi pubblico trasporto poco adeguati;
- mancanza d’aree verdi.
- disoccupazione (soprattutto) giovanile

Interessante è l’analisi dei sostegni economici erogati dal comune di Cremona: dal quadro sintetico elaborato si nota che la maggior parte delle risorse (circa il 65%) è stata erogata nel 2020 ai minori e un 9% agli anziani.

Gli indici demografici di dipendenza totale, giovanile e senile (Idt, Idg, Ids) Sono indicatori che hanno una rilevanza di tipo economico – sociale e rapportano il numero di persone che non sono economicamente autonome per ragioni demografiche (gli anziani oltre i 65 anni e i giovani fino ai 14 anni) al numero di persone che si presume debbano sostenerli con la loro attività (popolazione tra i 15 e i 64 anni).

Nel caso cremonese la categoria degli anziani pesa molto di più di quella dei giovani, perché già da sola rappresenta un quarto dell’intera cittadinanza.

(pop. 0 – 14) + (pop. 65 e oltre) (26.757)

$$\text{Idt} = \frac{\text{---}}{\text{---}} \times 100 = \mathbf{62,00}$$

pop. 15 – 64 (45.390)

pop. 0 – 14 (8.481)

$$\text{Idg} = \frac{\text{---}}{\text{---}} \times 100 = \mathbf{19,00}$$

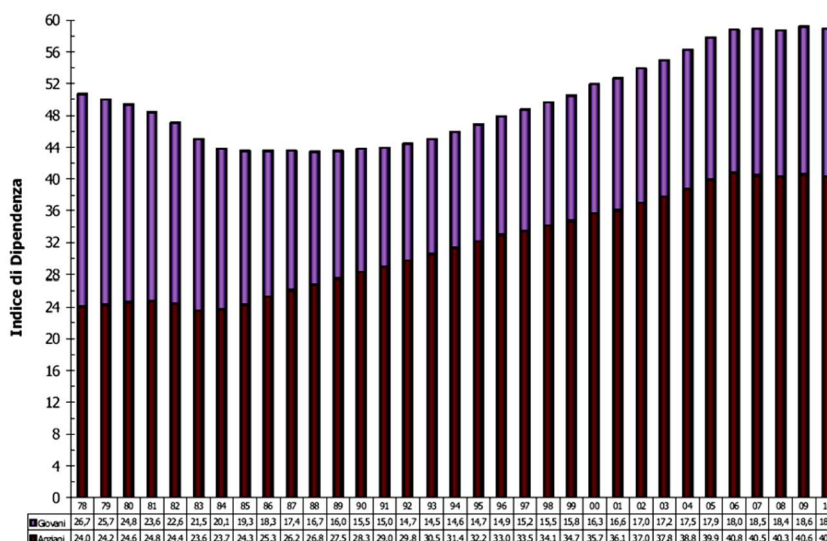
pop. 15 – 64 (45.390)

pop. 65 e oltre (18.276)

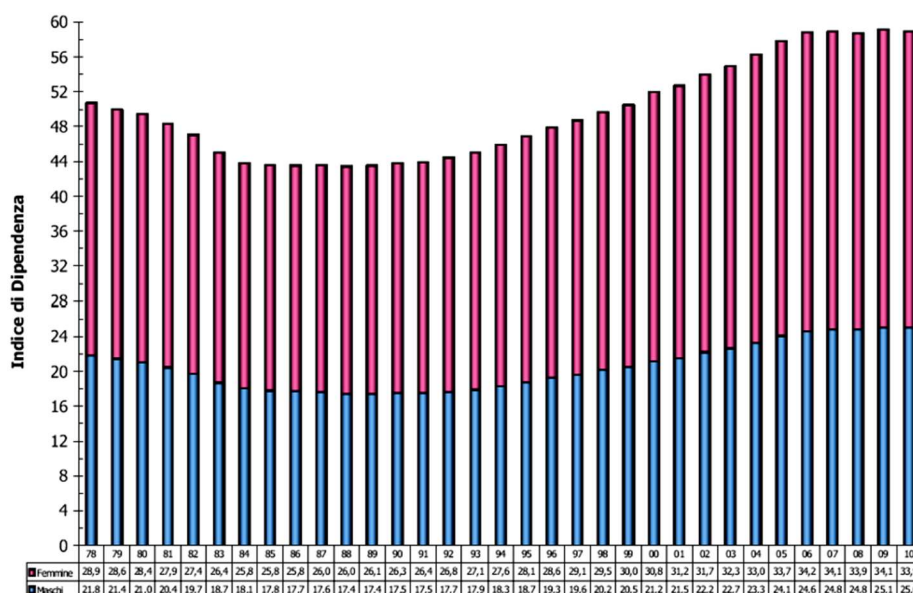
$$\text{Ids} = \frac{\text{---}}{\text{---}} \times 100 = \mathbf{43,00}$$

pop. 15 – 64 (45.390)

Per il Comune di Cremona il valore dell'Idt è pari a 62,00, per cui insistono circa 62 persone non economicamente autonome, e quindi presumibilmente inattive, ogni 100 persone attive (e quindi economicamente autonome); d'esse 19 sono giovani sotto i 14 anni (vedi Idg) e 43 anziani sopra i 65 anni (vedi Ids), con un valore provinciale pari a 59,20, suddiviso in rispettivamente in 20,10 e 39,10.



Indice di dipendenza Anziani/Giovani – Anni 1978/2010 - Fonte Ufficio Statistica del comune di Cremona



Indice di dipendenza maschi/femmine – Anni 1978/2010 - Fonte Ufficio Statistica del comune di Cremona

Un altro dato significativo ricavato dalla struttura della popolazione è il rapporto tra la classe di età 19 – 40 e quella 41 – 65, che segna la capacità delle nuove leve (19 – 40) di sostituire nell'attività lavorativa le generazioni mature (41 – 65).

L'indice di struttura della popolazione attiva (IS) è pertanto il rapporto percentuale tra la popolazione di età compresa tra i 40 e i 64 anni e quella tra i 15 ed i 39 anni.

pop. 40 – 64 (25.954)

$$IS = \frac{\text{pop. 40 – 64}}{\text{pop. 15 – 39}} \times 100 = 142,10$$

pop. 15 – 39 (19.436)

Nelle popolazioni stabili o in crescita questo indice è inferiore al 100%, mentre nelle popolazioni tendenzialmente e fortemente in calo il rapporto supera il 100%.

Per il Comune di Cremona il valore è pari a 142,10: per ogni 100 persone di età compresa tra 15 e 39 anni ve ne sono circa 142 di età compresa tra 40 e 64 anni, con valore provinciale pari a 148,70

L'indice di ricambio della popolazione attiva (IR) rappresenta, nel corso di un quinquennio, il rapporto tra il numero di soggetti in età 60 – 64 (le ipotetiche uscite dal mondo del lavoro) e il numero di soggetti in età 15 – 19 (i potenziali ingressi nel mercato del lavoro), ovvero:

pop. 60 – 64 (5.085)

$$IR = \frac{\text{pop. 60 – 64}}{\text{pop. 15 – 19}} \times 100 = 162,10$$

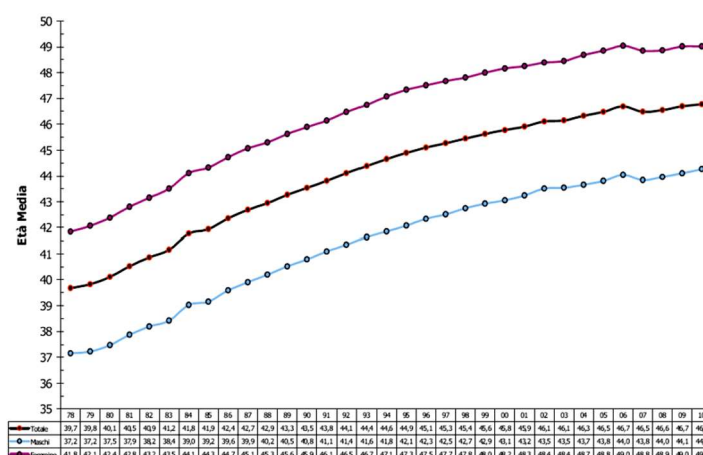
pop. 15 – 19 (2.857)

Questo indice ha un interesse soprattutto congiunturale in quanto le nuove leve trovano lavoro anche in funzione dei posti che vengono resi disponibili da coloro che escono dal mercato

del lavoro per motivi di età o di pensionamento: un basso indice testimonia che pochi escono dal mercato del lavoro in rapporto ai molti che vi entrano e viceversa; il fatto, però, che tale indice consideri solo due classi quinquennali d'età fa sì che risulti molto variabile e oscilli anche tra il 15% nelle popolazioni in via di sviluppo e il 100% nelle popolazioni molto mature.

Per il Comune di Cremona il valore è pari a 162,10: per ogni 100 persone di età compresa tra 15 - 19 anni che vorrebbero entrare nel mercato del lavoro ve ne sono 162 di età 60 - 64 che dovrebbero uscirne, con valore provinciale pari a 150,00.

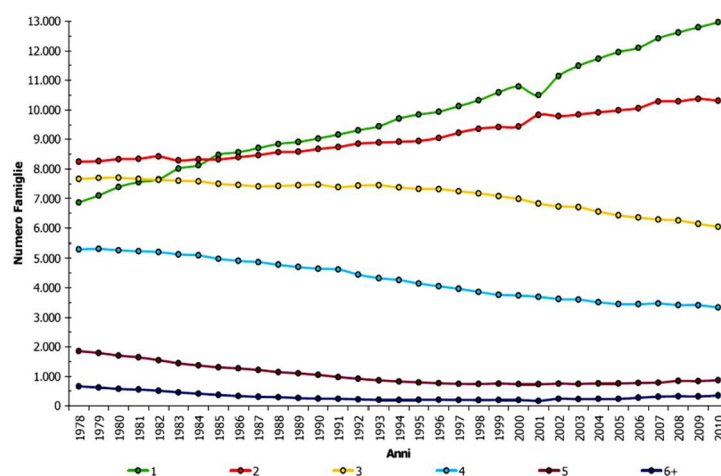
Età media: indica l'età media di ogni individuo e a Cremona si attesta a 49 anni per le donne e 44,3 anni per gli uomini.



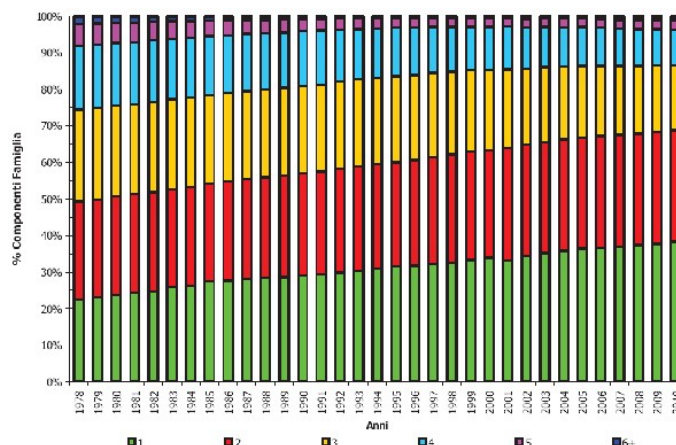
Età media - Anni 1978/2010 - Fonte Ufficio Statistica del comune di Cremona

L'analisi della struttura può inoltre fornire indicazioni interessanti non solo per i singoli individui ma anche per i loro raggruppamenti sociali, tra cui acquista particolare rilevanza la famiglia, ed in particolare la composizione media del nucleo familiare.

Riprendendo quanto, prima esposto e dai dati raccolti, emerge la prevalenza sostanziale delle famiglie composte da due persone senza figli o, al massimo, con un figlio. Il trend è un'invariante in crescita, delineando una situazione di stabilità nel tempo non migliorativa in termini di natalità.



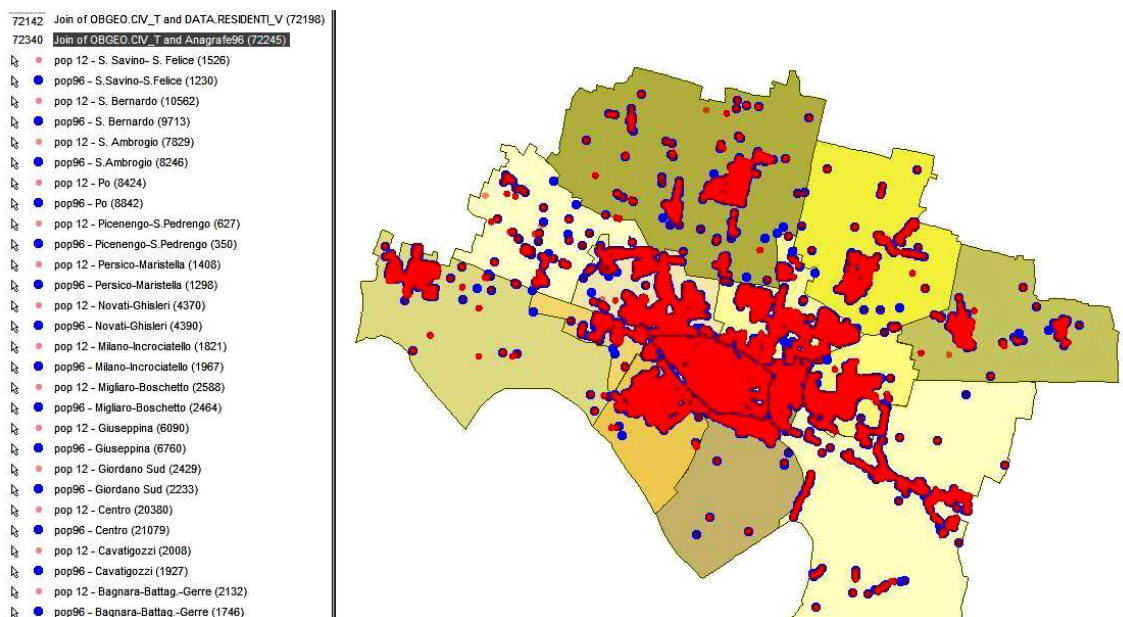
Famiglie per numero di componenti - Anni 1978/2010 - Fonte Ufficio Statistica del comune di Cremona



Composizione % delle Famiglie per numero di componenti – Anni 1978/2010 - Fonte Ufficio Statistica del comune di Cremona

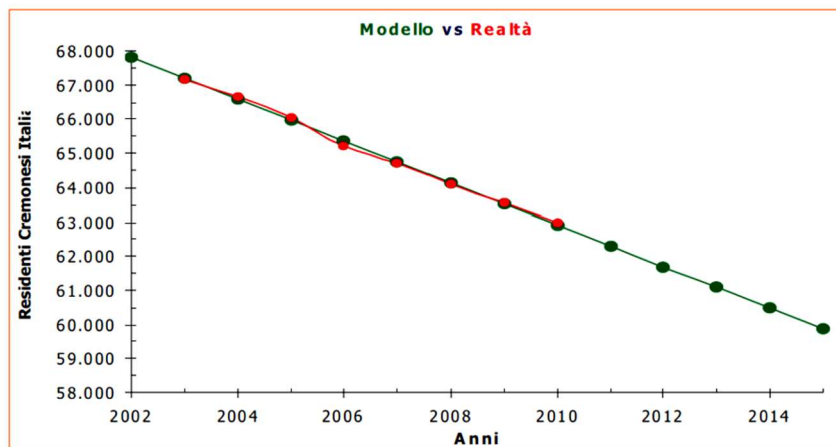
Cresce sostanzialmente il numero dei single (considerati famiglie di un componente) derivanti dalla sommatoria dei non sposati, vedovi e, soprattutto, divorziati.

Questa configurazione di stato sociale investe di fatto l'assetto strutturale della popolazione: cambiano i connotati delle famiglie e si impone una maggiore attenzione alle politiche dei servizi.

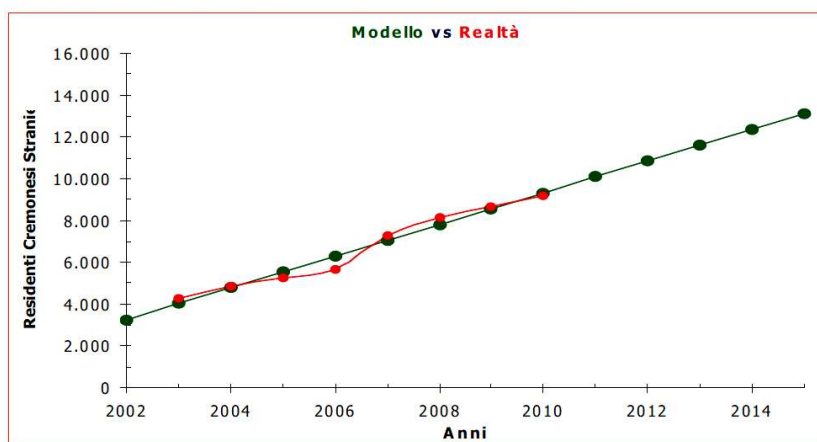


La retta di regressione è un modello statistico che nel nostro caso serve per prevedere l'andamento dei residenti nel corso degli anni considerando un intervallo 2003 – 2015 nonché la popolazione cremonese formata da residenti italiani e residenti stranieri.

Tav. 1.33 - Retta di Regressione sui Residenti Italiani - Anni 2003/2015 -

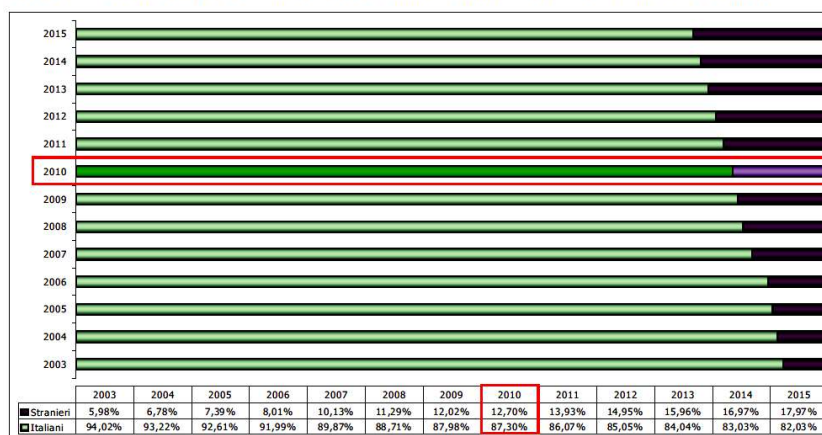


Tav. 1.34 - Retta di Regressione sui Residenti Stranieri - Anni 2003/2015 -



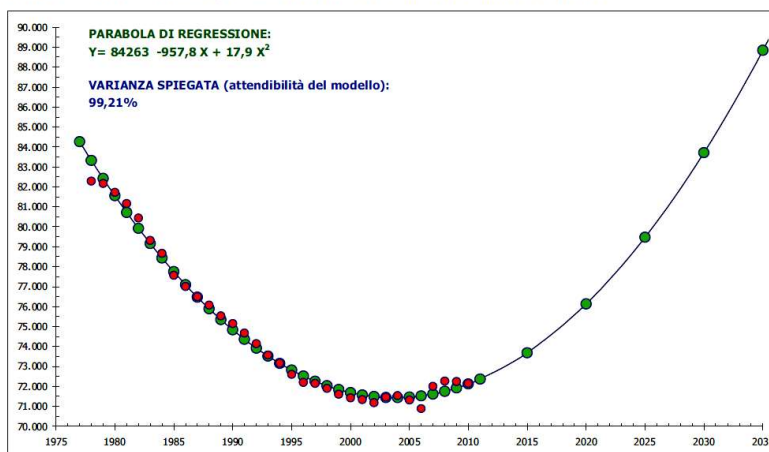
In base ai dati otteniamo un dato eloquente: ogni anno gli italiani diminuiscono di 611 unità mentre gli stranieri aumentano di 758 persone e questa previsione è confermata sino al 2015. Se consideriamo, in base ai modelli matematici utilizzati, tutta la popolazione i pallini verdi (mod. teorico) si avvicinano a quelli rossi (realtà) ad indicazione che il modello risulta rappresentativo della realtà.

Tav. 1.35 - Grafico Pop. Residente al 31 Dicembre - Anni 2003/2015 - Italiani e Stranieri



Fonte: Ufficio di Statistica del Comune

Tav. 1.36 - Parabola di Regressione sul Totale Residenti - Anni 1978/2035 -



Fonte: Ufficio di Statistica del Comune

Un modello rappresentativo di un ampio spettro di tempo ci indica un incremento della popolazione che evidentemente sino al 2015 ha prospettato una crescita della stessa in virtù dell'andamento della retta di regressione sui cittadini stranieri.

In sostanza il trend che ha caratterizzati gli ultimi anni viene riproposto quale unica prospettiva di crescita ed incremento della popolazione: saldo migratorio (sostenuto dai residenti stranieri) positivo che rende positivo il saldo totale a fronte di un tasso naturale sempre negativo.

Questi dati devono rafforzare l'attenzione che va posta alle problematiche sociali emergenti delle classi anziane (percentualmente in aumento) costituite sostanzialmente da cittadini residenti italiani e dalle classi di residenti giovani –prevalentemente minorenni – in buona parte costituite da cittadini stranieri.

4.3.4 Dimensionamento dei servizi

(stralcio relazione Pds – Parte IV cap. 1)

La seguente analisi intende verificare il livello di soddisfacimento dei bisogni di servizi della popolazione cremonese. Verranno presi in considerazione, per l'intera città, la dotazione di servizi (complessiva e suddivisa secondo le categorie individuate dal Piano dei Servizi) sia di interesse locale che di interesse sovracomunale.

4.3.4.1 La classificazione dei servizi

Il Pgt vigente, approvato nel luglio 2013, ha assunto una nuova ed analitica classificazione in categorie (n.9) e tipi dei servizi rilevati, secondo la seguente tabella:

SERVIZI PER L'ISTRUZIONE	1-1 istruzione dell'obbligo comunale
	5-1 istruzione media superiore e formazione professionale
	5-2 istruzione universitaria
SERVIZI GENERALI E ATTREZZATURE DI INTERESSE COMUNE	2-1 sociali e assistenziali
	2-2 attrezzature assistenziali
	2-3 amministrativi di interesse comunale
	2-5 culturali e spettacolo di interesse comunale
	2-6 centri culturali e strutture museali
	5-3 attrezzature ospedaliere sanitarie
	5-4 sedi di amministrazione della giustizia
	5-5 casa circondariale
	5-6 attrezzature e zone militari
	5-7 sedi di amministrazione pubblica o di interesse pubblico
	5-9 grandi impianti per lo spettacolo
	5-15 fiere e mercati generali
	5-16 sedi di centri di ricerca
	SPORT E TEMPO LIBERO, VERDE PUBBLICO
3-3 aree verdi attrezzate di interesse comunale	
3-4 aree verdi attrezzate	
5-10 grandi impianti per l'agonismo	
SPORT E TEMPO LIBERO AD ACCESSO SELEZIONATO	3-2 centri e impianti sportivi ad accesso selezionato
AREA VERDE DI RILEVANZA NATURALISTICA	3-5 aree verdi naturalistiche di interesse comunale
	5-11 aree verdi naturalistiche
INFRASTRUTTURE E SERVIZI ALLA MOBILITA'	4-1 parcheggi di interesse comunale
	4-2 parcheggi di interscambio
	5-12 attrezzature di deposito e servizi trasporti pubblici
	5-13 centro interscambio merci
	5-14 centri servizio supporto alla mobilità
SERVIZI TECNOLOGICI	6-1 inceneritore
	6-2 impianti di trattamento e recupero rifiuti
	6-3 impianto di depurazione acque
	6-4 altri impianti e attrezzature tecnologiche
SERVIZI CIMITERIALI	7-1 cimiteri
SERVIZI RELIGIOSI	2-4 religiose di interesse comunale
	5-8 attrezzature religiose

Come si vede siamo in presenza di una suddivisione assai più articolata rispetto alle categorie che venivano indicate dalla precedente legislazione di settore e che vedremo in un successivo capitolo.

Un dettaglio così approfondito consente livelli significativi di analisi sulla dotazione che ogni abitante detiene e puntuali stime sulle eventuali carenze e bisogni: questo può “assistere” l’Amministrazione nelle proprie scelte programmatiche future.

4.3.4.2 La popolazione cremonese

Popolazione residente

La popolazione rilevata al 16 febbraio 2023 (fonte Comune di Cremona) è pari a 71.534 abitanti: è questo il dato con cui verificare le dotazioni per servizi.

Si tratta di un dato “stabile” (+311 ab.; +0.4%) rispetto all’ultimo rilevamento ISTAT del 2021 ma che merita due valutazioni: - come si vede dal grafico sottostante è “significativo” il gradino negativo in corrispondenza dell’anno 2020 (i dati sono riferiti alla popolazione residente al 1 gennaio di ogni anno) e per il quale non è necessario tornare ad analizzare le note cause; - il modesto segno positivo è comunque inferiore ai singoli valori percentuali di incremento relativi al periodo 2013-2020.

1.02 Andamento della popolazione dal 2002 al 2021

(Fonte: Istat)



Fonte Annuario statistico 2021 del Comune di Cremona

Per analisi più approfondite, anche di prospettiva, si rimanda allo specifico capitolo della Relazione del Documento di piano.

Popolazione potenziale e gravitante

Nelle successive tabelle viene calcolata la popolazione con riferimento:

- *agli abitanti residenziali potenziali*, cioè nella condizione di intervenuto e completo sviluppo delle potenzialità insediative sottese dal PGT previgente, che comporterebbe un aumento teorico di popolazione di **1.856** nuovi residenti (Relazione del Documento di piano, Parte II, capitolo 4);
- *alla popolazione gravitante*.

Popolazione gravitante per motivazioni legate al lavoro (lg)

Totale addetti nelle sedi e unità locali (al 31/12/2019) annuario statistico comune di Cremona 2020	26340
Popolazione totale residente nel comune di Cremona e occupata nel comune stesso (Istat 2019 censimento)	19392
Differenza tra il totale degli addetti e la popolazione residente occupata	6948

Popolazione gravitante studentesca

Circa la popolazione universitaria non residente nel comune di Cremona si dispone di dati mirati, aggiornati all’anno accademico 2022/2023 forniti dalla Provincia di Cremona e dall’annuario statistico 2022 del Comune di Cremona.

Studenti iscritti alle università di Cremona anno accademico 2022/2023		
<i>Non residenti in provincia di Cremona</i>	<i>Residenti in provincia di Cremona (esclusi i residenti nel comune di Cremona 395)</i>	<i>Somma tra le due componenti</i>
1.522	456	1.978

Per le altre categorie dell'istruzione non sono disponibili dati dedicati (e aggiornati) che stimino la consistenza della popolazione studentesca non residente (tranne che per le scuole superiori); perciò s'è reso necessario stimare tale popolazione utilizzando i dati disponibili attraverso la sottrazione al totale degli iscritti d'ogni categoria scolastica il numero stimato di residenti che frequentano quella categoria scolastica per età anagrafica, precisando che tale stima non considera eventuali uscite per motivi di studio dal Comune di Cremona verso altri comuni.

Scuole superiori (istruzione secondaria di II grado, 14 - 18 anni) anno scolastico 20 21/2022		
<i>Totale iscritti</i>	<i>Residenti nel Comune di Cremona (nell'AS 2021/22, il 34% degli studenti iscritti nelle scuole secondarie di secondo grado e nei CFP risiedeva nel comune di Cremona - tratto da annuario statistico comune di Cremona 2022</i>	<i>Differenza iscritti/residenti</i>
7.534	2.562	4.972

Scuole medie (istruzione secondaria di I grado, 11 - 13 anni) anno scolastico 2021/2022		
<i>Totale iscritti</i>	<i>Residenti nella fascia d'età considerata all'1/1/2022</i>	<i>Differenza iscritti/residenti</i>
2.217	1.786	431

Scuole elementari (istruzione primaria, 6 - 10 anni) anno scolastico 2021/2022		
<i>Totale iscritti</i>	<i>Residenti nella fascia d'età considerata</i>	<i>Differenza iscritti/residenti</i>
2.993	2.877	116

Scuole materne (Scuola dell'infanzia, 3 - 5 anni) anno scolastico 2021/2022		
<i>Totale iscritti</i>	<i>Residenti nella fascia d'età considerata</i>	<i>Differenza iscritti/residenti</i>
1.530	1.602	-72

Sommando i dati relativi alle scuole superiori, medie, elementari e materne, vengono stimati 5.519 (sg) accessi che, aggiunti al dato relativo alla popolazione universitaria gravitante ug (1.978 unità), stimano la popolazione gravitante studentesca in 7.497 unità.

Popolazione gravitante turistica (tg)

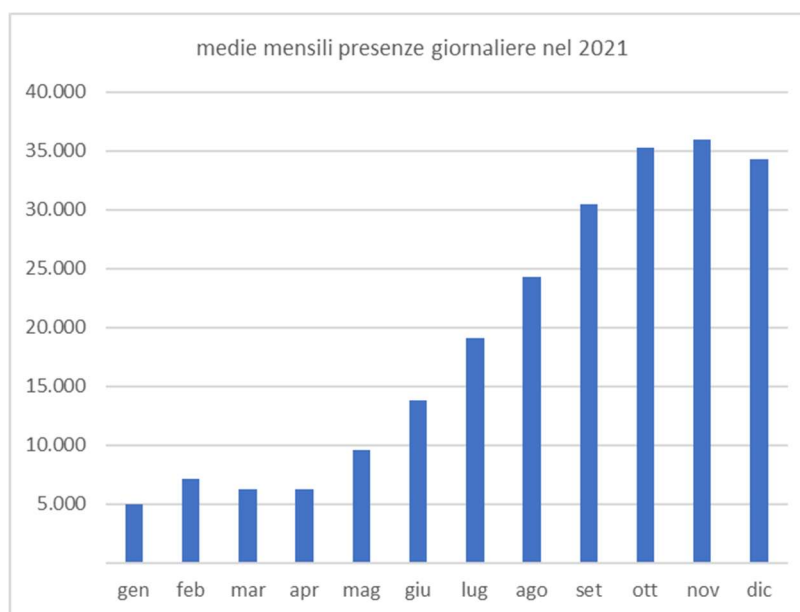
I dati sono tratti dall'annuario statistico 2022 del Comune di Cremona.

Esercizi ricettivi attivi nel Comune di Cremona al 2021	per totali posti letto
<i>Numero esercizi alberghieri attivi</i>	665
<i>Numero di esercizi ricettivi complementari</i>	1466
totale	2131
Totale arrivi (check - in) nella città di Cremona nel 2021	55772
Totale presenze (pernottamenti) nella città di Cremona nel 2021	227120

Per il calcolo della popolazione turistica si dispone del rapporto sul movimento mensile dei clienti nelle strutture ricettive del comune di Cremona, relativo all'anno 2021 (dati tratti da provincia di Cremona), il mese col maggior numero di presenze è novembre (35.920 unità), con una media giornaliera di

1.197 unità; all'opposto, il mese col minor numero di presenze è gennaio (4.938 unità), con una media di presenze giornaliere di 159 unità.

Totale presenze (pernottamenti) nella città di Cremona nel 2021 suddivise per mese											
gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
4.938	7.077	6.269	6.184	9.579	13.795	19.037	24.257	30.490	35.285	35.920	34.289
Medie mensili di presenze giornaliere nel 2021 (pernottamenti di ogni mese / n. giorni del mese)											
gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
159	253	202	206	309	460	614	782	1016	1138	1197	1106
Media annuale di presenze giornaliere nel 2021 (pernottamenti annuali / 365)										622	



La media annuale di presenze giornaliere è di 622 unità, entità che non si discosta sensibilmente dalle medie mensili di presenze giornaliere (620); perciò, s'è deciso d'assumere tale dato come stima della popolazione gravitante turistica.

Popolazione gravitante complessiva

Sulla base delle considerazioni effettuate, la popolazione gravitante complessiva (PG) viene stimata in 15.067 unità tramite la somma delle diverse componenti sopra considerate, con:

$$PG = lg + ug + sg + tg$$

dove:

- lg = popolazione gravitante per motivazioni legate al lavoro (6.948 unità);
- ug = popolazione gravitante per studi universitari (1.978 unità);
- sg = popolazione gravitante per motivazioni legate allo studio (5.519 unità);
- tg = popolazione gravitante per motivazioni legate alle attività turistiche (622 unità).

La dotazione richiesta (la L.R. n.12/2005 e le precedenti)

La Legge per il governo del territorio (l.r. 11 marzo 2005 n.12) fornisce un solo parametro quantitativo da soddisfare, pari a 18 mq per ogni abitante, senza addentrarsi in più dettagliate indicazioni come fatto invece dalla legislazione precedente: questo va in direzione di lasciare alla pianificazione locale l'incombenza/opportunità di identificare la ripartizione qualitativa e quantitativa tra differenti tipologie di attrezzature secondo le necessità manifestate della comunità locale.

La nostra successiva analisi della dotazione, quindi, potrà solo verificare il soddisfacimento complessivo dell'indicazione normativa regionale senza fare confronti rispetto a singole tipologie che tuttavia andremo ad evidenziare nella loro dimensione quantitativa. Questo ci permetterà di rendere manifeste eventuali e puntuali carenze/necessità.

La stessa l.r. n.12/2005 non ha ribadito le previsioni precedenti relativamente alla dotazione minima da assicurare per le attività economiche (produttivo e direzionale / commerciale / terziario).

La tabella che segue mette in evidenza, a puro titolo informativo, l'evoluzione legislativa in merito alla dotazione minima di aree da assicurare (il vecchio "standard") dalla l.r. n.51/1975, passando dalla l.r. n.1/2001 (che introduce il Piano dei Servizi) per finire con la vigente l.r. n.12/2005.

Categorie di servizio considerate	Dotazione minima ex Lr. 51/1975, Art. 22 (testo originale)			Dotazione minima ex Lr. 1/2001, Art. 7			Dotazione minima Lr. 12/2005, Art. 9
	Insediamenti residenziali	Attività economiche		Insediamenti residenziali	Attività economiche		
		Produttivo	Direzionale e commerciale		Industria e artigianato	Commercio, direzionale, alberghiero e terziario	
Aree per parcheggi di uso pubblico	3 mq/ab. + pt ¹⁶		50% Sul	13,25 mq/ab.		100% Sul (grandi strutture di vendita) 50% Sul (zone C e D) 37,5% Sul (zone A e B)	18 mq/ab. + pop. gravitante + pop. fluttuante
Attrezzature di interesse comune	4 mq/ab.						
Istruzione inferiore	4,5 mq/ab.	20% Sul		13,25 mq/ab.	10% SUL	100% Sul (grandi strutture di vendita) 50% Sul (zone C e D) 37,5% Sul (zone A e B)	
Spazi pubblici a parco per il gioco e lo sport	15 mq/ab. 20 mq/pt						
Attrezzature di interesse generale	Istruzione superiore 1,5 mq/ab.		50% Sul	7,5 mq/ab.			
	Attrezzature sanitarie ed ospedaliere 1 mq/ab.						
	Parchi pubblici urbani e territoriali 15 mq/ab.			10 mq/ab.			
Totale mq	44 mq/ab. 23 mq/pt	20% Sul	100% Sul	44 mq/ab. 17,5 mq/pt	10% Sul	200% Sul (Gran. strutt. vend.) 100% Sul (zone C e D) 75% Sul (zone A e B)	18 mq/ab. + pop. gravitante + pop. fluttuante

La verifica della dotazione attuale - art.9 l.r. n.12/2005

Per ottenere la determinazione della dotazione di servizi in atto sul territorio comunale, da confrontare con il parametro di 18 mq/abitante di cui all'articolo 9 della l.r. n.12/2005, è stata utilizzata l'informazione contenuta nel database comunale predisposta secondo le indicazioni della Regione Lombardia per la trasmissione della "tavola delle previsioni di piano" mediante l'apposito applicativo PGTWEB.

Questa è stata preliminarmente opportunamente aggiornata sia in ordine ai servizi in atto che relativamente alle nuove previsioni o "cancellazioni" di previsioni ritenute superate, ed interrogata mediante specifiche query.

La verifica è finalizzata ad ottenere i dati aggregati secondo le seguenti categorie:

SI - Servizi per l'istruzione	SVL - Sport e tempo libero, verde pubblico
SG - Servizi generali e attrezzature di interesse comune	SVS - Sport e tempo libero ad accesso selezionato
SM - Infrastrutture e servizi alla mobilità	SN - Aree verdi di rilevanza naturalistica

Sono stati tralasciati i Servizi cimiteriali (SC) il cui dimensionamento e gestione sono oggetto di apposito atto pianificatorio specifico (Piano cimiteriale) ed i Servizi religiosi (SR) in quanto

le attrezzature religiose sono trattate dal Piano per le attrezzature religiose (documento allegato al Piano dei Servizi). Per quanto riguarda i servizi tecnologici (ST) si è deciso di non includerli nella verifica in quanto si tratta di servizi non fruibili “direttamente” dai cittadini ed il cui dimensionamento, la gestione, ed utilizzo sono sovente sottoposti a normative sovralocali o addirittura nazionali.

Le tabelle seguenti danno conto, rispettivamente, della verifica dei soli servizi di livello locale e della verifica della somma tra servizi locali e sovralocali.

Sintesi dei fabbisogni, saldi e dotazioni pro-capite (locali) - Servizi esistenti								
<i>(Lr. 12/2005) 18mq/ab</i>								
"a" Popolazione residente nel comune di Cremona (abitanti)	"b" Popolazione gravitante (abitanti)	"c" Popolazione potenziale (abitanti)	"a" + "b" + "c" Utenza reale (abitanti)	Dotazioni esistenti (servizi) mq	Fabbisogno complessivo mq	Saldo fabbisogno mq	Dotazione residenti (Mq/ab)	Dotazione utenza reale "a+b+c" (Mq/ab)
71.534	15.067	1.856	88.457	3.650.382	1.592.226	2.058.156	51	41

Sintesi dei fabbisogni, saldi e dotazioni pro-capite (locali e sovralocali) - Servizi esistenti								
<i>(Lr. 12/2005) 18mq/ab</i>								
"a" Popolazione residente nel comune di Cremona (abitanti)	"b" Popolazione gravitante (abitanti)	"c" Popolazione potenziale (abitanti)	"a" + "b" + "c" Utenza reale (abitanti)	Dotazioni esistenti (servizi) mq	Fabbisogno complessivo mq	Saldo fabbisogno mq	Dotazione residenti "a" (Mq/ab)	Dotazione utenza reale "a+b+c" (Mq/ab)
71.534	15.067	1.856	88.457	6.397.941	1.592.226	4.805.715	89	72

Emerge un riscontro ampiamente positivo della verifica sia con riferimento alla popolazione residente sia con riferimento alla popolazione “massima” (utenza reale: residente + gravitante + potenziale) come sopra calcolate.

La tabella seguente verifica, in modo analitico, la dotazione pro-capite dei servizi esistenti di livello locale: una fotografia dello stato di fatto per ciascuna delle categorie di servizi individuate dal piano.

Analisi della dotazione pro-capite (locali) - Servizi esistenti (per categorie)			
categorie analizzate	dotazione in atto	dotazione procapite	Popolazione residente 71.534
SI Servizi per l'istruzione	163923	2,29	
SG Servizi generali e attrezzature di interesse comune	296.093	4,14	
SVL Sport e tempo libero, verde pubblico	1.596.909	22,32	
SVS Sport e tempo libero ad accesso selezionato	970.932	13,57	
SN Aree verdi di rilevanza naturalistica	315.825	4,42	
SM Infrastrutture e servizi alla mobilità	306.700	4,29	dotazione minima
totale	3.650.382	51,03	18,00

Allo stesso modo la tabella successiva prende in considerazione la somma dei servizi locali e sovralocali esistenti (divisi per le sopraddette categorie) rispetto all'utenza reale.

<i>Analisi della dotazione pro-capite (locali e sovralocali) - Servizi esistenti (per categorie)</i>			
<i>categorie analizzate</i>	<i>dotazione in atto</i>	<i>dotazione procapite</i>	<i>utenza reale</i> 88.457
SI <i>Servizi per l'istruzione</i>	484.211	5,47	
SG <i>Servizi generali e attrezzature di interesse comune</i>	1.220.132	13,79	
SVL <i>Sport e tempo libero, verde pubblico</i>	1.629.681	18,42	
SVS <i>Sport e tempo libero ad accesso selezionato</i>	970.932	10,98	
SN <i>Aree verdi di rilevanza naturalistica</i>	1.168.591	13,21	
SM <i>Infrastrutture e servizi alla mobilità</i>	924.394	10,45	<i>dotazione minima</i>
<i>totale</i>	6.397.941	72,33	> 18,00

Riassumendo, i diversi risultati ottenuti ci dicono che a Cremona la dotazione di attrezzature pubbliche risulta fortemente sovradimensionata disponendo, nell'ipotesi "peggiore" (attrezzature esistenti di livello locale / popolazione residente) di oltre 51 mq pro-capite, decisamente al di sopra dell'indicazione regionale di 18 mq/ab.

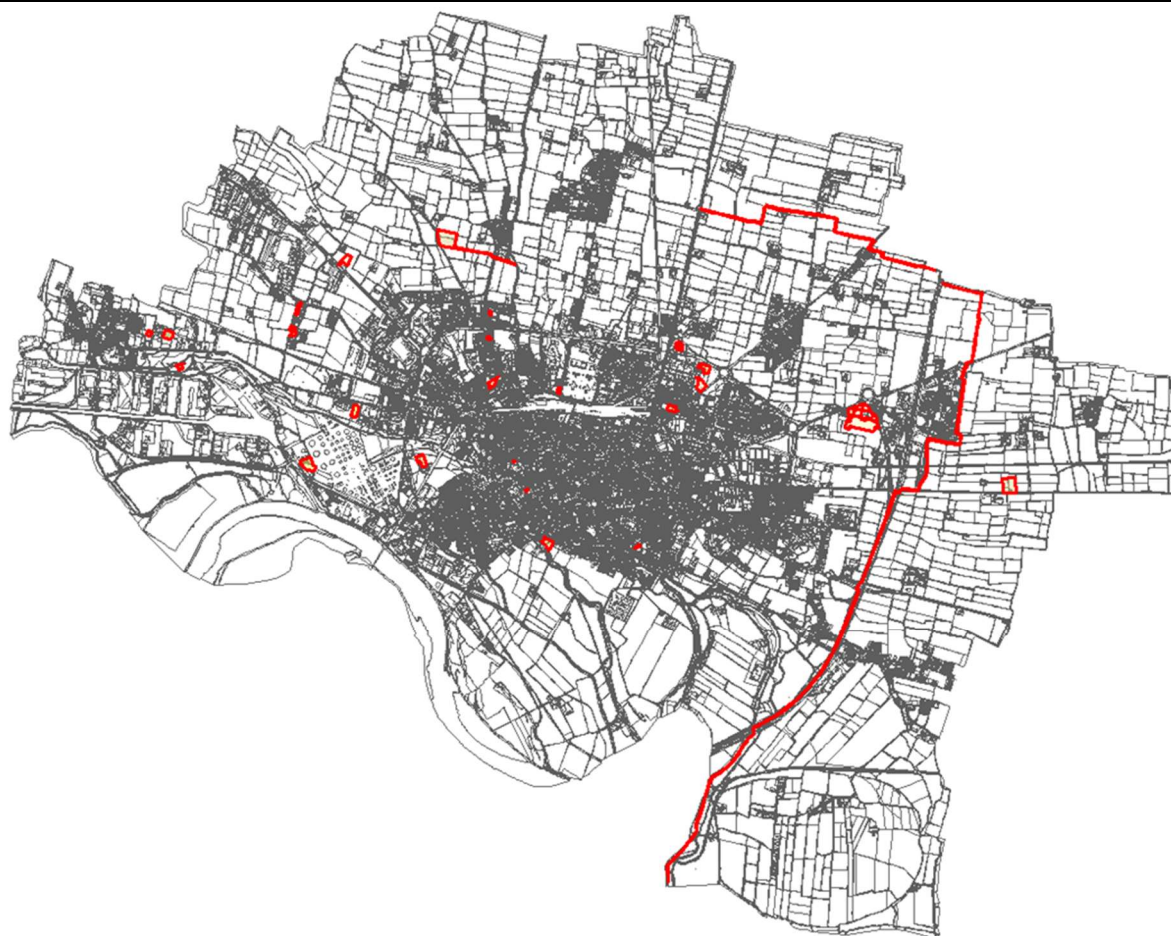
La verifica della dotazione di progetto - art.9 l.r. n.12/2005

Il Piano dei Servizi è lo strumento programmatico attraverso il quale l'Amministrazione valuta il grado di efficienza e sufficienza dei servizi per la collettività e ne attua una concreta politica finalizzata al perseguimento dei requisiti di vivibilità e qualità urbana.

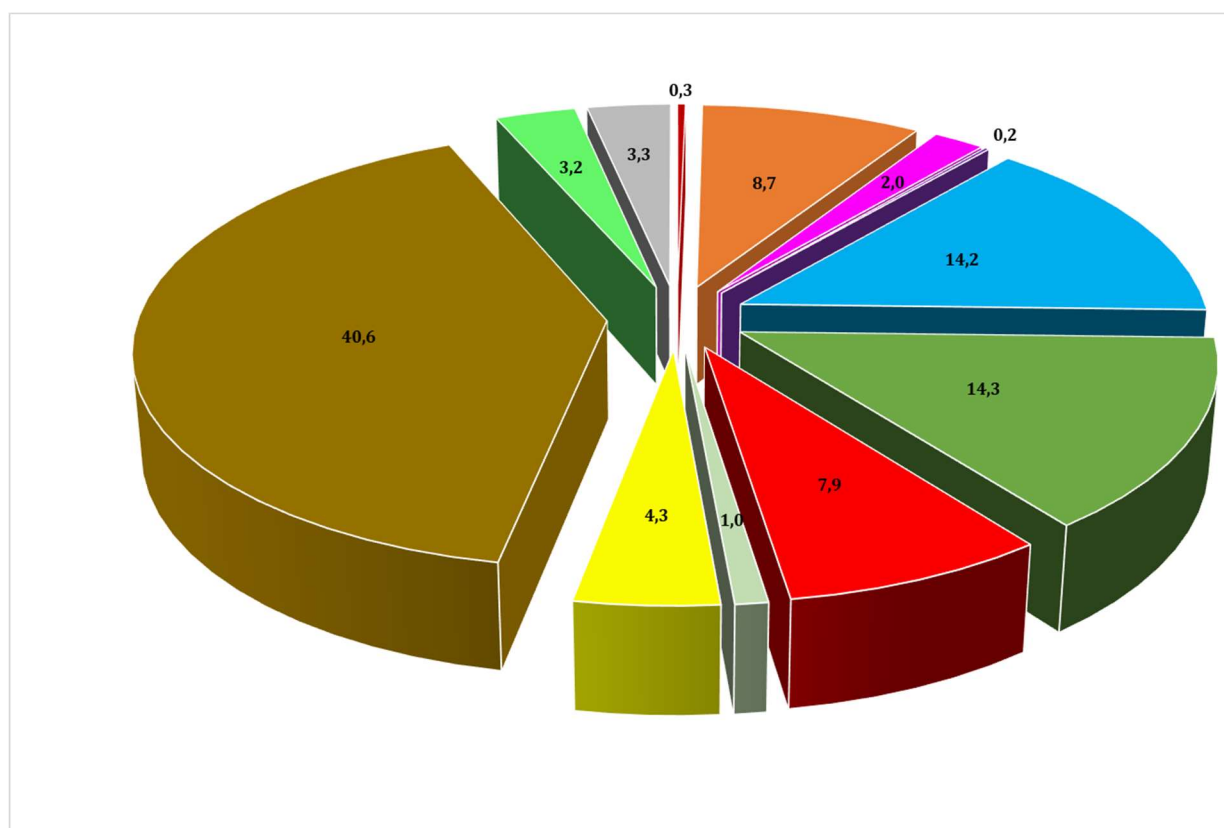
Il Piano si pone pertanto l'obiettivo di inquadrare il ruolo del sistema servizi in prospettiva futura attraverso scelte che compongono un quadro organico della città adeguato al suo ruolo e alle sue caratteristiche.

Il piano dei Servizi propone, pertanto, 29 nuove aree di servizi di progetto nella città per un totale di 173.955 mq che si articolano in:

SERVIZI DI PROGETTO			
DENOMINAZIONE	SUPERFICIE TERRITORIALE	CODICE	DESCRIZIONE
Area Verde Picenengo 1	2.585	3-3	servizio di progetto a verde attrezzato
Area Verde Picenengo 2	3013	3-3	servizio di progetto a verde attrezzato
Servizi Assistenziali di via Persico	5191	2-2	servizio di progetto attrezzature assistenziali
Ex Chiesa San Carlo	538	2-1	servizio di progetto sociali e assistenziali
Cascina Bosco	3522	2-3	servizio di progetto amministrativi
Area Verde Via Gaetani	2.564	3-3	servizio di progetto a verde attrezzato
Area Zona Autostrada (San Felice) - 8	6914	5-14	servizio di progetto tecnologico
Area a lato Cimitero Vicino Parcheggio San Zeno	1.721	4-1	servizio di progetto infrastrutture
Area tra Via Bergamo e via Filzi	1.585	3-3	servizio di progetto a verde attrezzato
Area a Nord della Casa Di Cura Figlie Di S.Camillo (Lungo la Baraccona)	5498	5-3	servizio di progetto ospedaliero sanitario
Area a ridosso del Bastione Porta Mosa	999	3-3	servizio di progetto a verde attrezzato
Parcheggio autoarticolati in via Castelleone	7292	5-14	servizio di progetto infrastrutture
Parco Presso Agropolis	8.884	3-3	servizio di progetto a verde attrezzato
Servizi socio-assistenziali (cascina Moreni)	9900	2-2	servizio di progetto attrezzature assistenziali
Ex Cascinetta via Riglio (vicino al Mandracchio)	16.814	3-2	servizio di progetto sport ad accesso selezionato
Area tra Via Mantova, via Beata Quinzani, Autostrada - 1	3851	5-14	servizio di progetto infrastrutture e servizi mobilità
Area Tra Via Mantova, Via Beata Quinzani, Autostrada - 2	5104	5-14	servizio di progetto infrastrutture e servizi mobilità
Area Zona Autostrada (San Felice) - 2	4.575	3-5	servizio di progetto verde di rilevanza naturalistica
Area Zona Autostrada (San Felice) - 3	2605	5-14	servizio di progetto infrastrutture e servizi mobilità
Area Zona Autostrada (San Felice) - 4	43441	5-14	servizio di progetto infrastrutture e servizi mobilità
Area Zona Autostrada (San Felice) - 5	1469	5-14	servizio di progetto infrastrutture e servizi mobilità
San Benedetto	283	2-5	servizio di progetto culturale
Area Verde Via Arata	7.949	3-2	servizio di progetto sport ad accesso selezionato
Area retro via Giordano	9.222	3-5	servizio di progetto verde di rilevanza naturalistica
Verde Insediamento Commerciale Colombera	982	3-3	servizio di progetto a verde attrezzato
Palestra via Milano	7511	5-1	servizio di Progetto istruzione
colonia felina	3.747	6-4	servizio di progetto tecnologico
polo cremazione piccoli animali	1.964	6-4	servizio di progetto tecnologico
area verde Picenengo retro ex Scuole	4.232	3-3	servizio di progetto a verde attrezzato
Totale	173.955		



RIPARTIZIONE % DEI SERVIZI DI PROGETTO											
2-1	2-2	2-3	2-5	3-2	3-3	3-5	4-1	5-1	5-14	5-3	6-4
0,3	8,7	2,0	0,2	14,2	14,3	7,9	1,0	4,3	40,6	3,2	3,3



Ripartizione percentuale dei servizi di progetto

Oltre il 40% dei servizi di progetto del PGT riguarda le infrastrutture e i servizi mobilità e il 14% sono servizi a verde attrezzato e servizi sport ad accesso selezionato.

Per la prima categoria è infatti prevista la realizzazione di infrastrutture e servizi legati alla mobilità nelle aree dell'autostrada, mentre per quanto riguarda i servizi tecnologici è prevista la realizzazione di un gattile.

La più ridotta previsione d'attrezzature d'interesse comune al disotto dell'1% riguarda per lo più servizi sociali, assistenziali e culturali.

Analogamente a quanto sopra analizzato, vengono stimate le dotazioni di servizi esistenti e di progetto sommate tra loro.

L'esito risulta scontato già prima di effettuare le somme ed i confronti rispetto alla popolazione.

Sintesi dei fabbisogni, saldi e dotazioni pro-capite (locali e sovralocali) - Servizi esistenti e di progetto										
"a" Popolazione residente nel comune di Cremona (abitanti)	"b" Popolazione gravitante (abitanti)	"c" Popolazione potenziale (abitanti)	"a" + "b" + "c" Utenza reale(abitanti)	Dotazioni esistenti e di progetto (servizi) mq	(ex Lr. 51/1975) 44 mq/ab		(Lr. 12/2005) 18mq/ab		Dotazione residenti (Mq/ab)	Dotazione utenza reale (Mq/ab)
					Fabbisogno complessivo mq	Saldo fabbisogno mq	Fabbisogno complessivo mq	Saldo fabbisogno mq		
71.534	15.067	1.856	88.457	6.571.896	3.892.108	2.679.788	1.592.226	4.979.670	92	74

Sintesi dei fabbisogni, saldi e dotazioni pro-capite (locali) - Servizi esistenti e di progetto										
"a" Popolazione residente nel comune di Cremona (abitanti)	"b" Popolazione gravitante (abitanti)	"c" Popolazione potenziale (abitanti)	"a" + "b" + "c" Utenza reale(abitanti)	Dotazioni esistenti e di progetto (servizi) mq	(ex Lr. 51/1975) 26,5 mq/ab		(Lr. 12/2005) 18mq/ab		Dotazione residenti (Mq/ab)	Dotazione utenza reale (Mq/ab)
					Fabbisogno complessivo mq	Saldo fabbisogno mq	Fabbisogno complessivo mq	Saldo fabbisogno mq		
71.534	15.067	1.856	88.457	3.805.616	2.344.111	1.461.506	1.592.226	2.213.390	53	43

Alcune ulteriori verifiche – il confronto con la l.r. n.51/1975 e con la l.r. n.1/2001

Come visto sopra la l.r. n.12/2005 non dettaglia parametri da rispettare per singole categorie di servizi: le analisi descritte nei precedenti paragrafi ci dicono della ampia dotazione complessiva di attrezzature ma non portano in evidenza potenziali e puntuali carenze.

Con le verifiche seguenti, ispirandoci alle categorie introdotte col D.M.1444/68 e utilizzando i parametri delle leggi regionali n.51/1975 e n.1/2001 cerchiamo di indagare la situazione analiticamente.

Si tratta, nei fatti, di un esercizio avente solo scopo conoscitivo il cui obiettivo può, al più, servire per rendere manifeste all'Amministrazione potenziali carenze e necessità di intervento mediante la programmazione del Piano dei Servizi.

Confronto con l'articolo 22 della l.r. n.51/1975

Al tempo il concetto di "standard" da garantire a ciascun cittadino ricadeva esclusivamente nel dovere della pubblica amministrazione e le "necessità" erano predeterminate dalla norma. La legge urbanistica regionale n.51 del 15 aprile 1975 (Disciplina urbanistica del territorio regionale e misure di salvaguardia del patrimonio naturale e paesistico) di conseguenza fissava rigidi parametri che i Piani Regolatori dovevano rispettare, salvo ben precisi casi puntualmente elencati: per l'istruzione inferiore (scuole materne, elementari e medie) 4,5 mq/ab.; per le attrezzature di interesse comune (attrezzature sociali, assistenziali, religiose, culturali, sanitarie, amministrative) 4 mq/ab.; per parcheggi di uso pubblico 3 mq/ab.; per spazi pubblici a parco, gioco e sport 15 mq/ab.; per attrezzature pubbliche d'interesse generale altri 17,5 mq/ab. da destinare a istruzione superiore, attrezzature sanitarie e ospedaliere, parchi pubblici, impianti pubblici e di uso pubblico, mercati, ...

Ecco allora, nella seguente tabella, un raffronto fra la dotazione attuale delle sole tipologie indicate dalla l.r. n.51/75, con i relativi parametri rispetto al totale della popolazione (utenza reale).

Analisi della dotazione pro-capite (locali e sovralocali) - Servizi esistenti (per categorie) articolo 22, l.r. n.51/1975				utenza reale 88.457	
categorie indicate dalla normativa	dotazione in atto (mq)	dotazione procapite (mq/ab)		dotazione minima (mq/ab)	
Arete per parcheggi di uso pubblico	306.700	3,47	>	3,00	
Attrezzature di interesse comune	607.077	6,86	>	4,00	
Istruzione inferiore	163.923	1,85	<	4,50	
Spazi pubblici a parco per il gioco e lo sport	1.596.909	18,05	>	15,00	
subtotale 1	2.674.609	30,24	>	26,50	
Attrezzature interesse generale	Istruzione superiore	320.288	25,38	>	17,50
	Attrezzature sanitarie e ospedaliere, istruzione superiore, impianti pubblici, ...	755.822			
	Parchi pubblici urbani e territoriali	1.168.591			
subtotale 2	2.244.701				
totale	4.919.310	55,61	>	44,00	

L'unico parametro che evidenzia una potenziale carenza di dotazioni è quello riferito all'istruzione inferiore (scuola dell'obbligo) mentre tutti gli altri parametri sono abbondantemente verificati; è bene considerare il fatto che il dato utilizzato è quello della superficie fondiaria (SF) delle attrezzature e non la Superficie lorda dei vari piani degli edifici (SL). Non viene fatta distinzione tra servizi di interesse locale e quelli di valenza sovracomunale che vengono tutti conteggiati.

Confronto con l'articolo 7 della l.r. n.1/2001

Si arriva all'anno 2001 per mettere mano in modo sostanziale alla ormai datata normativa del 1975: una disciplina tesa a dare nuova fisionomia ai servizi in forma non solo di quantità ma anche di qualità, di realizzabilità e gestione, introducendo il Piano dei servizi "che documenta lo stato dei servizi pubblici e d'interesse pubblico o generale esistenti in base al grado di fruibilità e di accessibilità che viene assicurata ai cittadini per garantire l'utilizzo di tali servizi ...".

Nell'ambito della nuova norma il legislatore si limitava solamente a prescrivere che almeno il 50% della quantità complessiva di 26,5 mq/ab. (ossia 13,25 a fronte dei precedenti 15,0 mq/ab. della l.r. n.51/1975) venisse riservato al verde, rinviando alla pianificazione locale l'incombenza d'identificare la ripartizione quali-quantitativa del restante 50%, tra differenti tipi d'attrezzature; venivano poi richiesti ulteriori 17,5 mq/ab. per i Comuni con capacità insediativa teorica superiore ai 20.000 abitanti, raggiungendo così i 44 mq/ab. Già previsti dalla l.r. n.51/1975.

Analisi della dotazione pro-capite (locali e sovralocali) - Servizi esistenti (per categorie) articolo 7, L.r. n.1/2001				utenza reale 88.457
categorie indicate dalla normativa	dotazione in atto (mq)	dotazione procapite (mq/ab)		dotazione minima (mq/ab)
Aree per parcheggi di uso pubblico	306.700	12,18	>	13,25
Attrezzature di interesse comune	607.077			
Istruzione inferiore	163.923			
Spazi pubblici a parco per il gioco e lo sport	1.596.909	18,05	>	13,25
subtotale 1	2.674.609	30,24	>	26,50
Attrezzature interesse generale	Istruzione superiore	320.288	25,38	17,50
	Attrezzature sanitarie e ospedaliere, istruzione superiore, impianti pubblici, ...	755.822		
	Parchi pubblici urbani e territoriali	1.168.591		
subtotale 2	2.244.701			
totale	4.919.310	55,61	>	44,00

Rimanendo sostanzialmente confermato il fabbisogno complessivo di 44 mq/ab. ed avendo semplicemente "rimescolato" i singoli parametri di ogni categoria l'esito di una verifica positiva anche rispetto alla l.r. n.1/2001 era un risultato scontato e finisce col "celare" la apparente carenza evidenziata nel paragrafo precedente.

4.4 SISTEMA DEI TRASPORTI

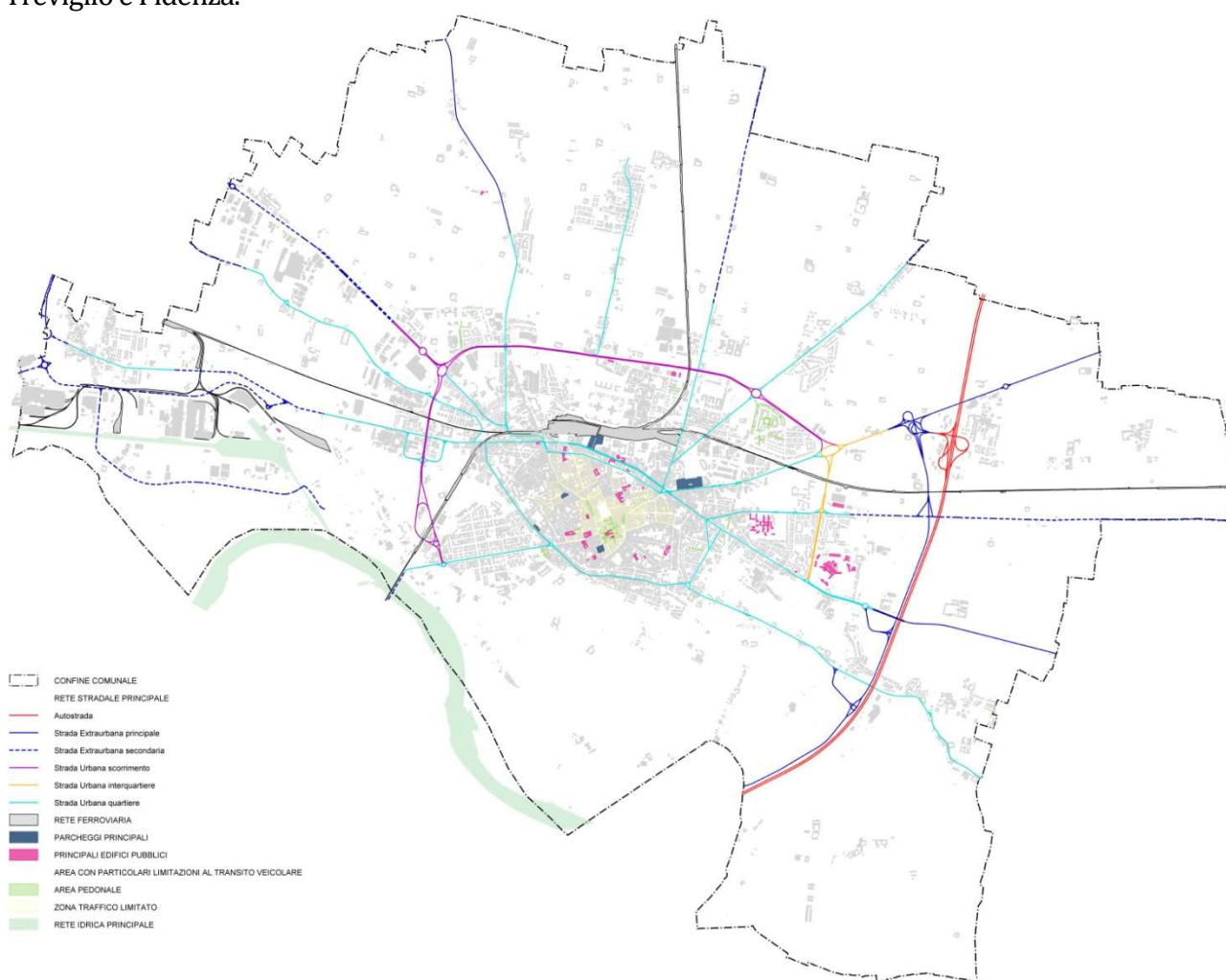
L'analisi comprendere la disamina del sistema viario, delle infrastrutture di trasporto, della mobilità e del traffico veicolare pubblico e privato.

Vengono considerare le reti della maglia viaria urbana ed extraurbana, individuando le strade più sensibili ai flussi di traffico, nonché quelle interessate dal trasporto pubblico.

4.4.1 Descrizione delle infrastrutture di collegamento

L'immagine sottostante da conto della maglia di supporto stradale e ferroviario per il collegamento con gli altri comuni (autostrade, strade statali, strade provinciali ed eventuali linee ferroviarie).

Cremona è collegata in rete agli altri capoluoghi provinciali tramite radiali che si dipartono in diverse direzioni. Il collegamento autostradale è assicurato dalla A21 che si collega a sud con la A1 ed a nord A4. A livello ferroviario il collegamento è sviluppato sulla dorsale Milano - Mantova e verso Brescia - Treviglio e Fidenza.



Carta dell'inquadramento infrastrutturale (sistema mobilità)

Classificazione funzionale delle strade (art. 5 Regolamento viario)

Le strade urbane, presenti all'interno dell'ambito territoriale comunale, sono classificate (ai sensi dell'art. 2 - comma 2 del DLgs. 285/92 NCDS e alla Dir. Min. 12-4-1995) in riferimento alle loro caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali (ovvero in rapporto alla velocità di esercizio prevista). L'immagine seguente da conto dell'individuazione operata.



Carta della classificazione delle strade

che afferisce alle seguenti descrizioni:

- **autostrade (CLASSE A):** strada extraurbana o urbana a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia, eventuale banchina pavimentata a sinistra e corsia di emergenza o banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso e di accessi privati, dotata di recinzione e di sistemi di assistenza all'utente lungo l'intero tracciato, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore e contraddistinta da appositi segnali di inizio e fine. Deve essere attrezzata con apposite aree di servizio ed aree di parcheggio, entrambe con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione.
- **strade extraurbane principali (CLASSE B):** strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia e banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso, con accessi alle proprietà laterali coordinati, contraddistinta dagli appositi segnali di inizio e fine, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore; per eventuali altre categorie di utenti devono essere previsti opportuni spazi. Deve essere attrezzata con apposite aree di servizio, che comprendano spazi per la sosta, con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione.
- **strade extraurbane secondarie (CLASSE C):** strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine.
- **strade urbane di scorrimento (CLASSE D)** hanno la funzione di garantire la fluidità degli spostamenti veicolari di scambio all'interno della rete viaria cittadina. Consentono un elevato livello di servizio agli spostamenti a più lunga distanza interni all'area urbana. In questa categoria rientrano, in particolare, le strade veloci urbane, con deroga sul limite generalizzato di velocità urbana (art. 142 D. Lgs. 285/92 NCDS: è possibile elevare il limite da 50 fino ad un

massimo di 70 km/h previa apposita segnalazione), e gli itinerari riservati ai mezzi pubblici di superficie, costituiti da sequenze di strade riservate e/o da strade con sedi e/o corsie riservate;

- **strade urbane interquartiere (CLASSE E1)** con funzione intermedia tra strade urbane di scorrimento tipo d) e strade urbane di quartiere tipo e);
- **strade urbane di quartiere (CLASSE E)** assolvono la funzione di collegamento tra settori e quartieri limitrofi o, per le aree di più vaste dimensioni, di collegamento tra zone estreme di un medesimo settore o quartiere (spostamenti di minore lunghezza rispetto a quelli eseguiti sulle strade di scorrimento). In questa categoria rientrano, in particolare, le strade destinate a servire i principali insediamenti urbani e di quartiere (servizi, attrezzature, ecc.), che vengono raggiunti attraverso gli opportuni elementi viari complementari. La velocità massima ammessa è di 50 km/h. Possono essere prescritte, previa adeguata segnalazione, velocità inferiori;
- **strade locali interzonali (CLASSE F1)** con funzione intermedia tra strade urbane di quartiere tipo e) e strade locali tipo f).
- **strade locali (CLASSE F)** hanno la funzione di garantire, agli spostamenti pedonali, l'accesso diretto agli edifici nonché la funzione di supportare la parte iniziale e finale degli spostamenti veicolari privati. In questa categoria rientrano, in particolare, le strade pedonali e le strade-parcheeggio; su di esse non è ammessa la circolazione dei mezzi di trasporto pubblico collettivo. La velocità massima ammessa è di 50 km/h. Possono essere prescritte velocità inferiori, previa adeguata segnalazione (cfr. art. 135 del Reg. per zone residenziali).
- **itinerari ciclopeditoni (Fbis)** strada locale, urbana, extraurbana o vicinale, destinata prevalentemente alla percorrenza pedonale e ciclabile e caratterizzata da una sicurezza intrinseca a tutela dell'utenza debole della strada.
- **strada di servizio** quella, di norma, affiancata ad una strada principale (primaria o autostrada, strada urbana di scorrimento) avente la funzione di garantire la sosta veicolare senza interferenze con l'altra viabilità, di raggruppare gli accessi dalle proprietà laterali alla strada principale e viceversa, nonché consentire il movimento e le manovre dei veicoli non ammessi sulla strada principale stessa.
- **zone a traffico limitato (ZTL)** aree in cui l'accesso e la circolazione veicolare sono limitati ad ore prestabilite o a particolari categorie di utenti e di veicoli;
- **aree pedonali urbane (AP)** zone interdette alla circolazione dei veicoli, salvo quelli in servizio di emergenza e salvo deroghe per i velocipedi e per i veicoli al servizio di persone con limitate o impedito capacità motorie, nonché per quelli ad emissione zero aventi ingombro e velocità tali da poter essere assimilati ai velocipedi;
- **Zone 30** zone nelle quali non è consentito superare la velocità di 30 km/h.

4.4.2 Descrizione della circolazione veicolare e dei flussi di traffico dominanti

Sulla base delle elaborazioni condotte nel corso degli ultimi anni (le campagne di indagini più complete sono state condotte negli anni 2005, 2007 e 2008), che hanno portato alla quantificazione dei flussi veicolari su gran parte delle arterie cittadine, è possibile ricostruire il seguente quadro sinottico:

La tabella rappresenta l'intensità dei volumi di traffico nelle ore di punta investigate nel corso delle successive campagne di rilevamento.

Se si escludono i primi due valori, associati in realtà a "nodi" (i.e. Intersezioni) urbani, si verifica che il carico veicolare maggiore si distribuisce sull'itinerario tangenziale (Seminario – Nazario Sauro – Eridano – Zaist) e sulle principali direttrici "radiali" di penetrazione (Mantova, Castelleone, Milano, Giuseppina, Bergamo, Po).

All'interno del nucleo cittadino, la distribuzione dei flussi di penetrazione avviene principalmente lungo la direttrice est-ovest, dunque lungo viale Trento Trieste, via Dante e via Ghinaglia a nord, e lungo via Del Giordano e via Massarotti a sud, per poi distribuirsi in piazza Cadorna e da qui dirigersi sul via-

le Po.

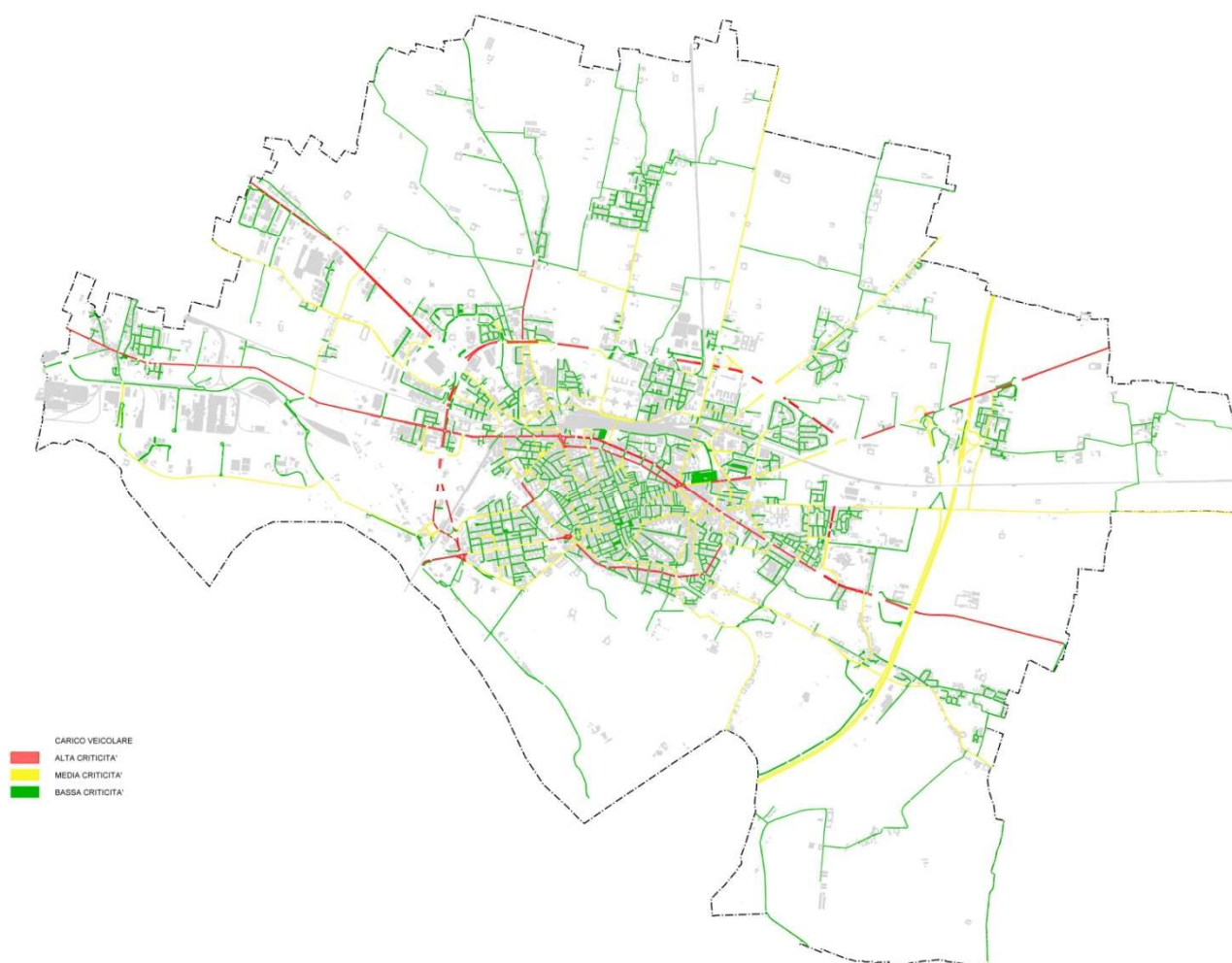
Generalmente si riscontra, come macro-dato deducibile dalla tabella, che il percorso tangenziale è mediamente interessato da un flusso orario che è almeno 1,5 volte più grande di quanto si riscontra lungo la viabilità urbana cittadina.

Di seguito il quadro grafico della distribuzione dei flussi veicolari nelle ore di punta, con la caratterizzazione di ciascun arco stradale in relazione a tale intensità.

identificativo tratto stradale	Tipologia toponimo	nome via	codice via	FLUSSI VEICOLARI (UA/h) [FV]
2448	Piazza	RISORGIMENTO	4870	4647
2453	Piazza	DELLA LIBERTA'	3210	4622
2277	Via	SEMINARIO	5540	2967
2292	Via	SEMINARIO	5540	2967
1381	Via	SAURO NAZARIO	5480	2928
1969	Via	SAURO NAZARIO	5480	2928
1692	Via	SEMINARIO	5540	2928
1627	Via	SEMINARIO	5540	2928
2167	Via	SEMINARIO	5540	2928
2282	Via	ERIDANO	2360	2632
2202	Via	SAURO NAZARIO	5480	2618
2237	Via	ERIDANO	2360	2589
535	Via	SEMINARIO	5540	2489
527	Via	SEMINARIO	5540	2489
2285	Via	ZAIST GIOVAN BATTISTA	6440	2464
2281	Via	SEMINARIO	5540	2214
2278	Via	SEMINARIO	5540	2214
2279	Via	SEMINARIO	5540	2214
2280	Via	SEMINARIO	5540	2214
2284	Via	ZAIST GIOVAN BATTISTA	6440	2193
2283	Via	ZAIST GIOVAN BATTISTA	6440	2193
2293	Via	ERIDANO	2360	2180
2287	Via	ZAIST GIOVAN BATTISTA	6440	2140
2286	Via	ZAIST GIOVAN BATTISTA	6440	2140
234	Via	MANTOVA	3500	2010
2289	Via	ZAIST GIOVAN BATTISTA	6440	1954
2288	Via	ZAIST GIOVAN BATTISTA	6440	1954
306	Viale	TRENTO TRIESTE	6040	1745
333	Viale	TRENTO TRIESTE	6040	1745
475	Viale	TRENTO TRIESTE	6040	1745
1003	Viale	TRENTO TRIESTE	6040	1745
1962	Viale	TRENTO TRIESTE	6040	1745
1616	Viale	TRENTO TRIESTE	6040	1745
1923	Viale	TRENTO TRIESTE	6040	1745
2054	Viale	TRENTO TRIESTE	6040	1745
2468	Viale	TRENTO TRIESTE	6040	1745
16	Via	CASTELLEONE	1500	1727
53	Via	CASTELLEONE	1500	1727
55	Via	CASTELLEONE	1500	1727
108	Via	CASTELLEONE	1500	1727
1536	Via	CASTELLEONE	1500	1727
1048	Via	CASTELLEONE	1500	1727
1302	Via	CASTELLEONE	1500	1727
1361	Via	CASTELLEONE	1500	1727
1503	Via	CASTELLEONE	1500	1727
1746	Via	CASTELLEONE	1500	1727
2276	Via	CASTELLEONE	1500	1727
2275	Via	CASTELLEONE	1500	1727
1559	Via	MILANO	3760	1714
2141	Via	MILANO	3760	1714
1410	Viale	TRENTO TRIESTE	6040	1714
989	Via	GIUSEPPINA	2910	1673
658	Via	MILANO	3760	1596
1431	Via	MILANO	3760	1596
1554	Via	MILANO	3760	1596
2118	Via	MILANO	3760	1596
1841	Via	MANTOVA	3500	1578
448	Via	DANTE	2200	1576
504	Via	DANTE	2200	1576
974	Via	DANTE	2200	1576
1076	Via	DANTE	2200	1576
1435	Via	DANTE	2200	1576
133	Via	MILANO	3760	1523
367	Via	MILANO	3760	1523
1258	Via	MILANO	3760	1523
2125	Via	MILANO	3760	1523
158	Via	DEL GIORDANO	2880	1505
207	Via	DEL GIORDANO	2880	1505
1129	Via	DEL GIORDANO	2880	1505
1130	Via	DEL GIORDANO	2880	1505
774	Via	GHINAGLIA FERRUCCIO	2810	1466
784	Via	GHINAGLIA FERRUCCIO	2810	1466
1144	Via	GIUSEPPINA	2910	1463
1905	Via	GIUSEPPINA	2910	1463
583	Via	MONVISO	10040	1422
482	Via	MONVISO	10040	1422
581	Via	MONVISO	10040	1422
582	Via	MONVISO	10040	1422

791	Via	DEL GIORDANO	2880	1420
1606	Via	DEL GIORDANO	2880	1420
1607	Via	DEL GIORDANO	2880	1420
1070	Via	BERGAMO	710	1418
1093	Via	BERGAMO	710	1418
294	Via	MANTOVA	3500	1395
1816	Via	MANTOVA	3500	1395
1575	Via	ERIDANO	2360	1388
1669	Via	ERIDANO	2360	1388
94	Via	DANTE	2200	1382
467	Viale	PO	4550	1366
1000	Viale	PO	4550	1366
999	Viale	PO	4550	1366
2424	Largo	MORENI FABIO	10071	1366
172	Via	DANTE	2200	1355
319	Via	DANTE	2200	1355
203	Via	DEL GIORDANO	2880	1355
208	Via	DEL GIORDANO	2880	1355
1461	Via	DEL GIORDANO	2880	1355
106	Via	BERGAMO	710	1354
1252	Via	BERGAMO	710	1354
2112	Via	BERGAMO	710	1354
911	Via	DEL GIORDANO	2880	1347
1430	Via	MONVISO	10040	1333
1580	Via	GIUSEPPINA	2910	1322
1579	Via	GIUSEPPINA	2910	1322
2005	Via	GIUSEPPINA	2910	1322
867	Via	MASSAROTTI ANGELO	3610	1319
927	Via	DEL GIORDANO	2880	1316
6	Via	MILANO	3760	1309
142	Via	MILANO	3760	1309
572	Via	MILANO	3760	1309
518	Via	MILANO	3760	1309
804	Via	MILANO	3760	1309
675	Via	MILANO	3760	1309
909	Via	MILANO	3760	1309
983	Via	MILANO	3760	1309
1068	Via	MILANO	3760	1309
1088	Via	MILANO	3760	1309
2131	Via	MILANO	3760	1309
2401	Via	MILANO	3760	1309
2402	Via	MILANO	3760	1309
2177	Via	ERIDANO	2360	1299
1425	Via	DEL GIORDANO	2880	1284
1460	Via	DEL GIORDANO	2880	1284
1025	Via	GHINAGLIA FERRUCCIO	2810	1282
1501	Via	GHINAGLIA FERRUCCIO	2810	1282
1614	Via	NOVATI FRANCESCO	4040	1266

1779	Via	NOVATI FRANCESCO	4040	1266
137	Via	MANTOVA	3500	1226
1051	Via	MANTOVA	3500	1226
1038	Via	MANTOVA	3500	1226
1145	Via	MANTOVA	3500	1226
2040	Via	MANTOVA	3500	1226
2015	Via	MANTOVA	3500	1226
323	Via	ERIDANO	2360	1221
1516	Via	ERIDANO	2360	1221
1005	Via	GIUSEPPINA	2910	1186
1393	Via	GIUSEPPINA	2910	1186
1792	Via	GIUSEPPINA	2910	1180
1776	Via	GIUSEPPINA	2910	1180
2274	Via	GIUSEPPINA	2910	1180
882	Via	MILANO	3760	1175
883	Via	MILANO	3760	1175
932	Via	MILANO	3760	1175
472	Via	DANTE	2200	1131
2182	Via	DANTE	2200	1131
881	Via	MILANO	3760	1119
442	Viale	CONCORDIA	2020	1114
307	Via	TREBBIA	6020	1111
1587	Via	TREBBIA	6020	1111
1588	Via	TREBBIA	6020	1111
765	Via	GHINAGLIA FERRUCCIO	2810	1098
1967	Via	GHINAGLIA FERRUCCIO	2810	1098
706	Via	NOVATI FRANCESCO	4040	1085
1565	Via	NOVATI FRANCESCO	4040	1085
1285	Via	ERIDANO	2360	1080
1334	Via	MONVISO	10040	1079
1438	Via	NOVATI FRANCESCO	4040	1077
75	Via	GHISLERI ARCANGELO	2830	1071
220	Via	GHISLERI ARCANGELO	2830	1071
443	Via	GHISLERI ARCANGELO	2830	1062
1428	Via	GIUSEPPINA	2910	1062
1505	Via	GIUSEPPINA	2910	1062
2454	Piazza	CADORNA LUIGI	1130	1049
72	Viale	PO	4550	1049
214	Viale	PO	4550	1049
1702	Via	GIUSEPPINA	2910	1033
1916	Via	GIUSEPPINA	2910	1033
2232	Via	GIUSEPPINA	2910	1033
749	Via	GHINAGLIA FERRUCCIO	2810	1020
620	Viale	CONCORDIA	2020	1011
2272	Viale	CONCORDIA	2020	1011



Carta dei carichi veicolari sul sistema infrastrutturale

4.4.3 Descrizione del sistema del Tpl urbano ed extraurbano

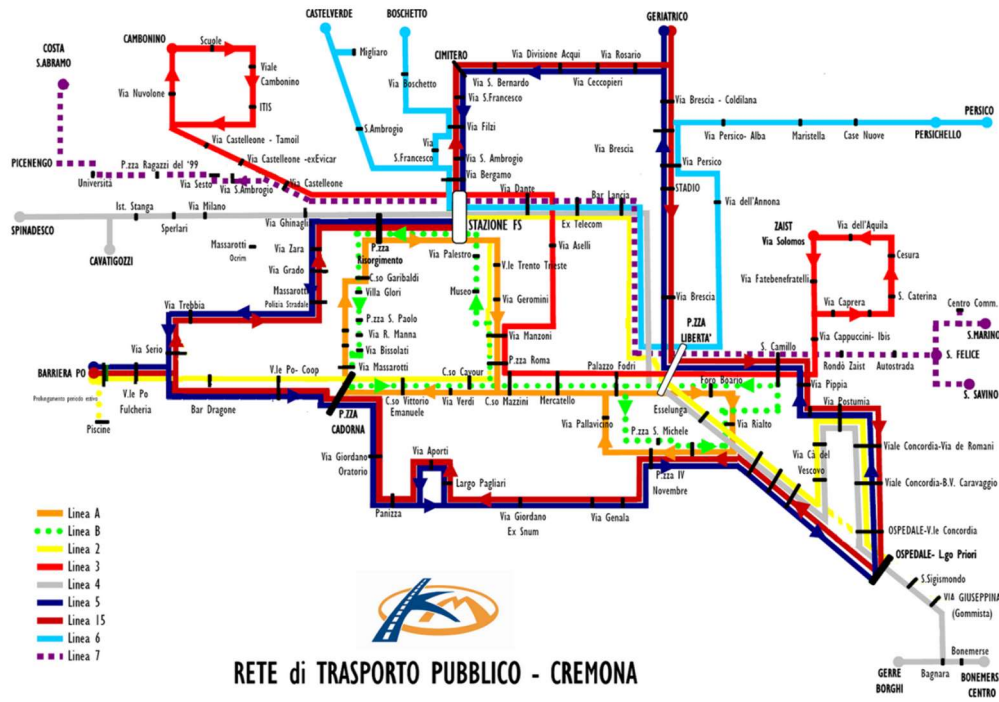
Descrizione dei circuiti del Tpl urbano.

Il servizio di trasporto pubblico nell'area urbana del Comune di Cremona è articolato su 9 linee così composte:

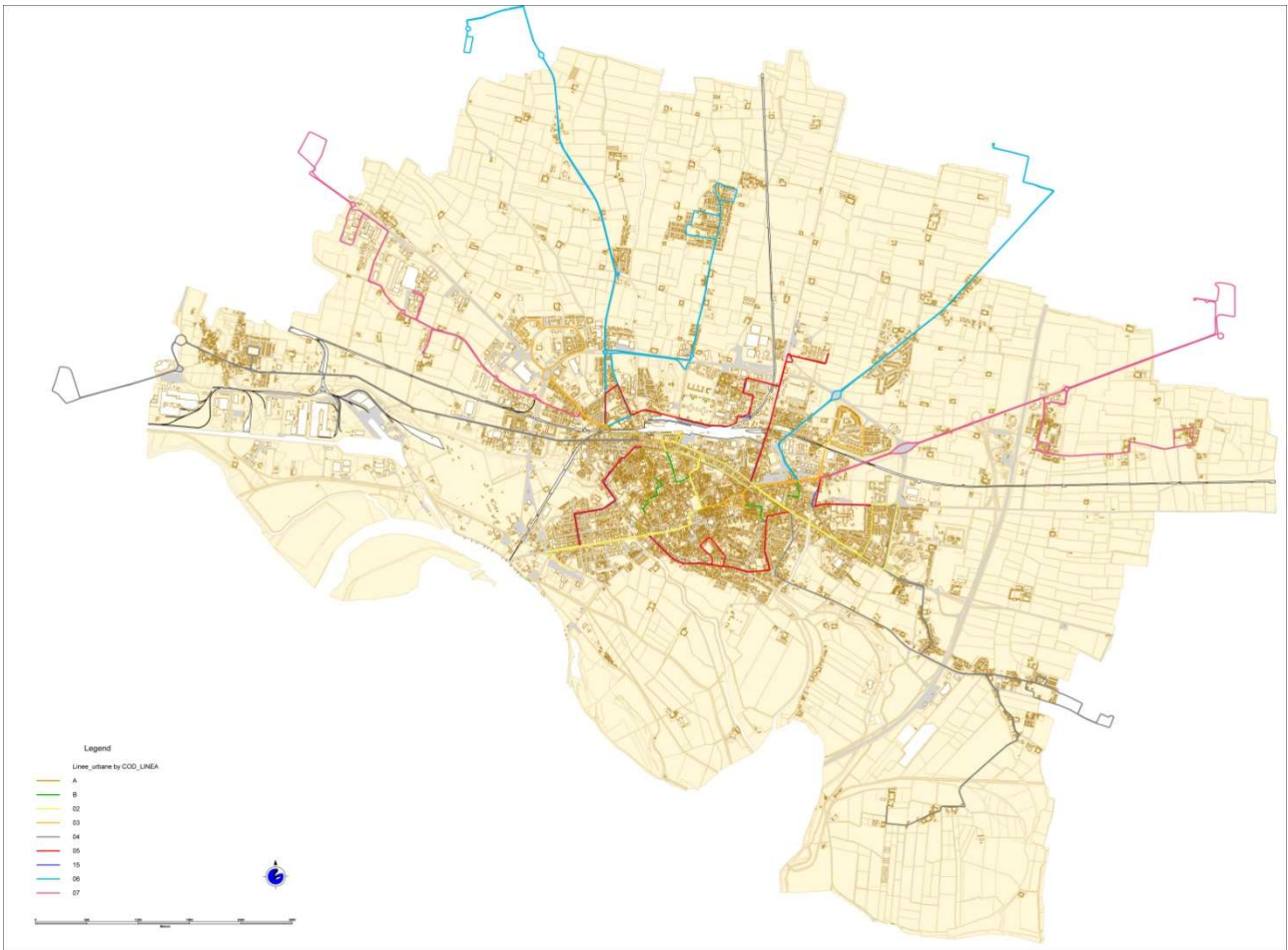
- due coppie di linee circolari di cui 2 navette che attraversano il centro storico (Navetta A e B) e lo connettono ai principali parcheggi a corona ad esso contigui, due linee circolari più esterne (linea 5 e 15) che, rimanendo al di fuori del centro, collegano i più importanti servizi e centri di interesse, quali la stazione, l'ospedale, il polo geriatrico, ecc.

Le altre linee effettuano un percorso radiale al centro e collegano con esso i quartieri più esterni, in particolare:

- **linea 2:** Ospedale, centro, stazione FS, Quartiere Po
- **linea 3:** Zaist, centro, Cambonino,
- **linea 4:** Bonemerse/Gerre Borghi/Bagnara, Ospedale, stazione FS, Cavatigozzi, Spinadesco
- **linea 6:** Persico/Persichello/Maristella, Stazione FS – Boschetto/Migliaro, Stazione FS – Bonemerse/Stazione/FS
- **linea 7:** San Marino/San Savino/San Felice, Stazione FS, Picenengo/Costa sant'Abramo



Lunghezza della rete stradale attraversata. Le linee, nel loro insieme, sviluppano circa 1.200.000 bus*km/anno

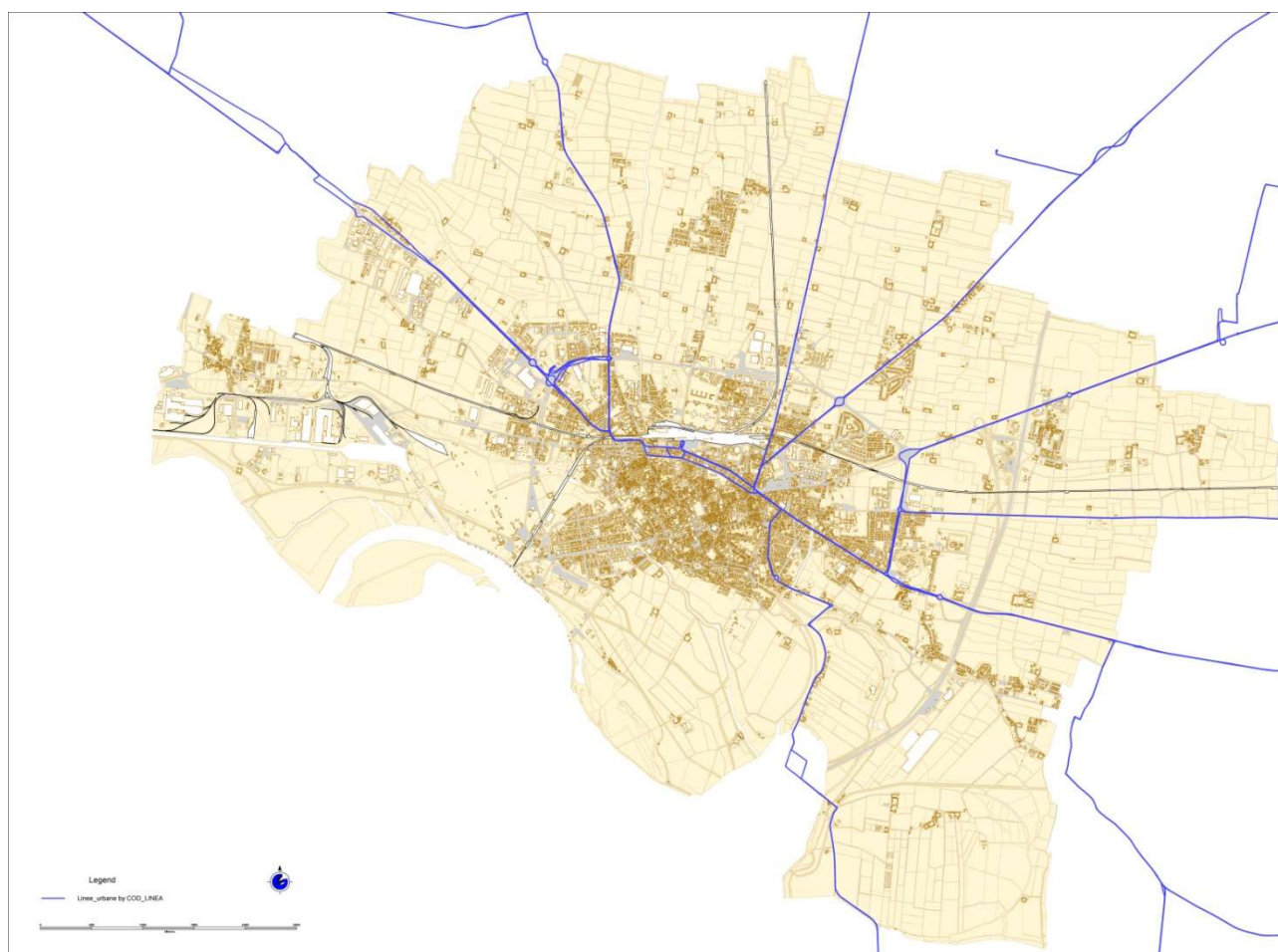


Carta delle linee del Tpl urbano

Il servizio è stato in capo all'Azienda KM S.p.A e regolato da un Contratto di Servizio ad oggi in scadenza. Nel 2012 è stata effettuata una gara ad evidenza pubblica per l'assegnazione del servizio di trasporto pubblico su tutto il territorio provinciale, il procedimento ha visto come soggetto capofila la Provincia di Cremona in collaborazione con il Comune di Cremona ed il Comune di Crema. La gara è stata aggiudicata ed il nuovo servizio partirà nel Comune di Cremona nell'anno 2013. Il progetto presentato prevede un potenziamento dei collegamenti radiali dai quartieri al centro storico e la conseguente eliminazione/modifica delle linee circolari. Sono inoltre previsti miglioramenti in termini di parco mezzi (nuovi mezzi a metano) e tecnologie di informazione all'utenza, oltre che miglioramento delle attrezzature per l'utenza disabili.

Descrizione dei circuiti del Tpl extraurbano.

Circa il Tpl extraurbano, Cremona in quanto capoluogo, ha nel terminal Bus di via Dante il nodo di attestamento ed interscambio. Da qua partono ed arrivano le principali linee extraurbane, coinvolgendo di fatto il sistema via Dante - Viale Trento e Trieste come anello di adduzione e smistamento, per poi svilupparsi lungo le principali arterie costituite da a raggiera in senso orario dalle dorsali di via Castelleone, Bergamo, Brescia. Persico, Mantova, Postumia, Giuseppina, concludendo con via Genala - San Rocco -Bosco verso sud.



Carta delle linee del Tpl extraurbano

4.4.4 I servizi alla mobilità

Il Piano dei trasporti pubblici, il Piano della mobilità e della sosta in centro storico, la semaforizzazione intelligente, gli interventi di moderazione della velocità ecc, sono il risultato di un'analisi critica di ogni componente del traffico per la cui redazione si è perseguito, in fase progettuale, canoni tendenti al recupero della qualità della vita ed alla compatibilità ambientale. Il territorio cittadino sta vivendo, in questi ultimi anni, importanti interventi di riqualificazione che porteranno ad una trasformazione significativa di quei comparti urbani attualmente sottoutilizzati o dimessi, la mobilità urbana verrà adeguata ai nuovi bisogni di spostamento conseguenti a queste trasformazioni. L'obiettivo di fondo, è dar luogo a una città che consenta una compresenza equilibrata delle varie modalità di spostamento – pedonale, ciclabile, trasporto pubblico e trasporto privato.

Fra le principali problematiche legate al servizio della mobilità spicca, per effetto della particolare attenzione dell'opinione pubblica, la disponibilità di posti auto, sia per quanto concerne l'uso economico produttivo (clienti – commercio – artigianato, rivitalizzazione del centro, pendolari, ecc.) ma anche residenziale, con particolare riferimento agli abitanti del centro storico. Sicuramente, in questo contesto, andrà sviluppato e completato il progetto del potenziamento del parcheggio nelle aree delle ex tramvie presso la stazione, sia per incardinare definitivamente la stazione delle linee extraurbane, confermando così il sito come punto internodale per il transito di studenti e lavoratori, ben collegato con le principali vie di comunicazione compreso la tangenziale, sia per aumentare l'offerta di posti per i pendolari e per gli occasionali, ma anche per integrare il progetto di parcheggi a corona che gravitano intorno ai ring cittadini. Dal punto di vista infrastrutturale, sempre restando nel solco del circuito dei parcheggi a corona, va affrontata la problematica di come eventualmente potenziare la capacità di sosta del parcheggio di Foro Boario, utile per chi proviene dall'Autostrada.

I parcheggi

Gli obiettivi fondamentali del sistema dei parcheggi possono essere così sinteticamente descritti:

- a) per la residenza, assicurare la disponibilità di posti auto rapportata ai veicoli di proprietà dei residenti, oltre a una quota di parcheggi di accoglienza a disposizione dei visitatori occasionali, evitando sia la carenza che l'eccesso di dotazione;
- b) per i luoghi centrali, incentivare la tipologia del parcheggio a pagamento e «a rotazione», con funzione dissuasiva della sosta di lungo periodo, e potenziare i parcheggi esterni di interscambio con i mezzi pubblici di trasporto;
- c) per i parcheggi «di destinazione» mirare all'ottimizzazione dell'uso in funzione di attività diversificate, attrattive in fasce orarie differenti, sulla base di analisi del cosiddetto «profilo cronologico di carico», che coglie le variazioni della domanda di sosta nell'arco temporale della giornata, della settimana o dell'anno.

La finalità ultima è quella di restituire alle strade la loro specifica funzione di aree per la circolazione di veicoli e pedoni, con gli indubbi benefici che ne derivano anche per la qualità ambientale delle città.

Nella individuazione delle aree da destinare a parcheggi pubblici e di uso pubblico si deve tener conto che i fattori che ne condizionano l'uso sono: *i*) il raggio di influenza, in funzione del-

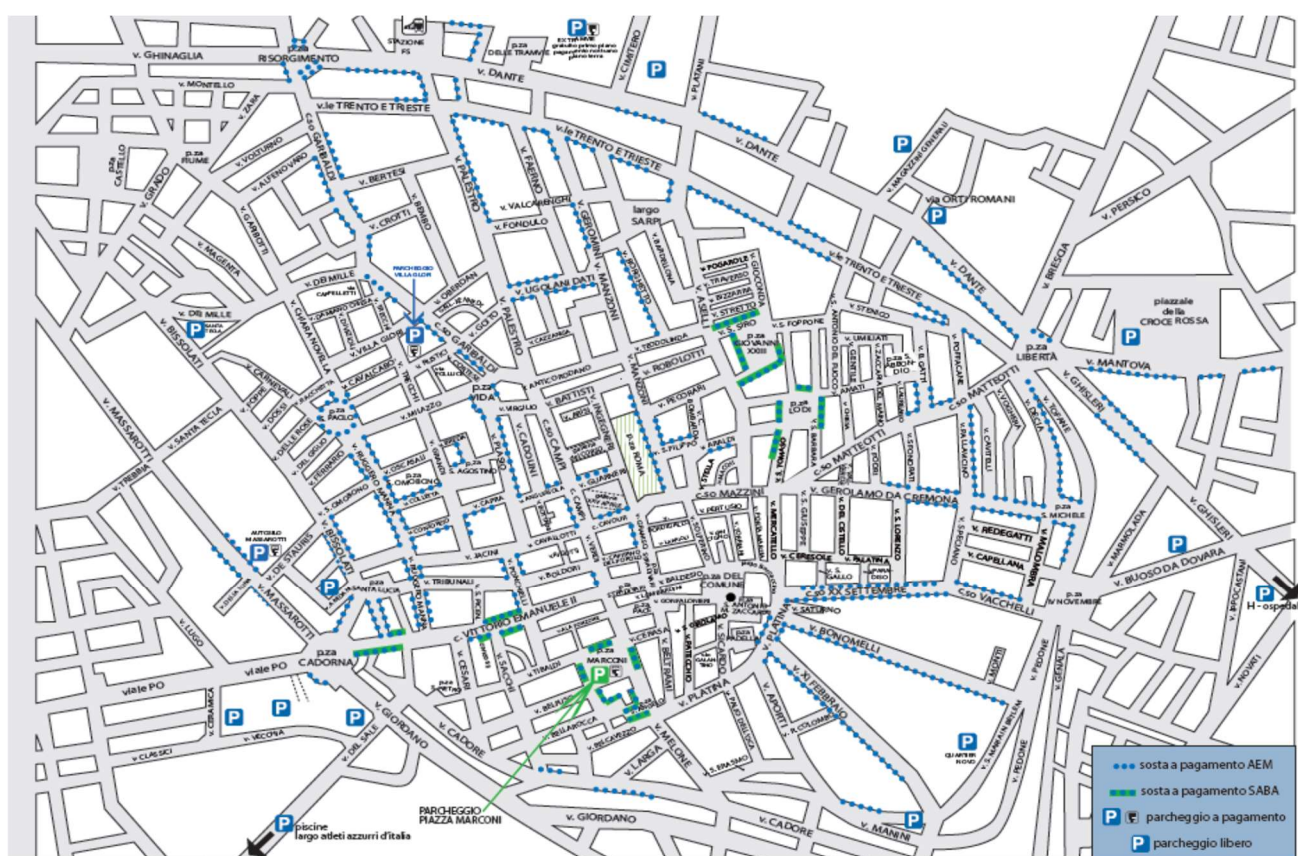
le caratteristiche della struttura insediativa; **ii**) l'accessibilità ai mezzi pubblici di trasporto; **iii**) la recettività in funzione della domanda.

Partendo dalle previsioni contenute nel Piano urbano dei parcheggi, per darne attuazione creando una serie di siti dedicati alla sosta a corona delle aree centrali e di favorire l'interscambio con il trasporto pubblico locale, nel corso degli ultimi anni sono state avviate valutazioni e approfondimenti sui possibili luoghi nei quali destinare le risorse e prevedere future realizzazioni.

Due le possibili azioni:

- 1) cercare di agevolare la sosta in struttura in prossimità delle aree di pregio a vocazione prettamente commerciale,
- 2) dare una connotazione forte alle aree pertinenziali della stazione ferroviaria e del terminal bus.

L'offerta di sosta è così composta: **i**) sosta su strada; **ii**) sosta in struttura.



Il sistema parcheggi nel centro storico

La prima categoria a sua volta formata da:

- a) sosta libera;
- b) sosta a pagamento;
- c) sosta per portatori di handicap;
- d) sosta per effettuare operazioni di carico e scarico merci;
- e) sosta regolamentata a tempo;
- f) sosta riservata ai residenti nel centro storico;
- g) sosta riservata alle donne.

Principali parcheggi liberi a Cremona

Nome parcheggio	Zona	N. posti disponibili	Distanza dal centro storico
Piazzale della Croce Rossa – via Mantova	est (dall'autostrada)	596	1,00 km
via Mosconi – via Magazzini generali	nord – est (da Brescia, strada statale)	109	1,10 km
via Orti Romani – incrocio via Dante	nord – est (da Brescia, strada statale)	55	1,00 km
Ex tramvie – via Dante zona Stazione*	nord (da Bergamo e Milano, strade statali)	730	1,10 km
Santa Tecla – via Bissolati	ovest (da Milano, strada statale)	70	1,10 km
Amidani – trasversale via Bissolati	sud – ovest (da Piacenza, strada statale)	26	0,7 km
Piscine Comunali – L.go Atleti Azzurri d'Italia	sud – ovest (da Piacenza, strada statale)	720	1,9 km
Coop – via Vecchia – via Ceramica	sud – ovest (da Piacenza, strada statale)	91	0,7 km
Quartier Novo – via S. Maria in Betlem	sud – est (da Mantova e Parma, strade statali)	30	0,9 km
Manini – angolo via Cadore	sud – est (da Mantova e Parma, strade statali)	52	0,750 km
Buoso da Dovara	sud – est (da Mantova e Parma, strade statali)	20	1,0 km
Totali		2.499	

* Parcheggio Ex Tranvie: il piano inferiore è a pagamento nelle ore notturne.

Parcheggi a pagamento

nome via/piazza		gestore	n. posti disponibili
via	Agli Scali	AEM Cremona SpA – zona3	32
via	Anguissola Sofonisba	AEM Cremona SpA – zona2A	8
via	Araldi Erizzo Pietro	AEM Cremona SpA – zona2	2
via	Aselli Gaspare	AEM Cremona SpA – zona 3	15
via	Bella Chioppella	SABA Italia SpA	9
via	Bella Rocca	SABA Italia SpA	7
via	Bissolati Stefano Leonida	AEM Cremona Spa	79
via	Bonomelli Geremia	AEM Cremona SpA – zona2	34
via	Borghetto	AEM Cremona SpA – zona 3	16
via	CADORE – Piazzetta Intersezione Con via S. Salvatore	AEM Cremona SpA – zona5	13
Piazza	Cadorna Luigi	AEM Cremona SpA – zona2	7
Corso	Campi	AEM Cremona SpA – zona 2A	8
via	Capra Alessandro	AEM Cremona SpA – zona2	6
Corso	Cavour Camillo (già Stradivari)	AEM Cremona SpA – zona 2A	8
via	Chiara Novella	AEM Cremona SpA – zona2	13
via	Colletta	AEM Cremona SpA – zona2	10

via	Da Cremona Gerolamo	AEM Cremona SpA – zona2	49
via	Dante	AEM Cremona SpA – zona 3	69
via	Decia	AEM Cremona SpA – zona2	44
Piazza	Dei Filodrammatici	AEM Cremona SpA – zona2	8
via	Del Consorzio	AEM Cremona SpA – zona2	8
via	Del Vasto	AEM Cremona SpA – zona 3	9
Piazza	Ex Tramvie (Parcheggio)	AEM Cremona SpA – zona 6	218
Corso	Garibaldi Giuseppe	AEM Cremona SpA – zona2	63
via	Gatti Bernardino	AEM Cremona SpA – zona2	8
via	Geromini Felice	AEM Cremona SpA – zona 3	6
via	Ghisleri Arcangelo	AEM Cremona SpA – zona 3	30
Piazza	Giovanni Xxiii	SABA Italia SpA	15
via	Gramsci Antonio	AEM Cremona SpA – zona 2A	8
via	Grandi Guido	AEM Cremona SpA – zona2	2
via	Guarneri Del Gesù	AEM Cremona SpA – zona 2A	9
Piazza	Libertà	AEM Cremona SpA – zona3	12
Piazza	Lodi	SABA Italia SpA	41
via	Manini	AEM Cremona SpA – zona3	20
via	Manna Ruggero	AEM Cremona SpA – zona2	58
via	Mantova	AEM Cremona SpA – zona3	41
via	Manzoni	AEM Cremona SpA – zona2	6
Piazza	Marconi Guglielmo (Parchimetri)	SABA Italia SpA	48
Piazza	Marconi Guglielmo (Parcheggio)	SABA Italia SpA	164 (5 riser. disabili)
via	Massarotti Angelo	AEM Cremona Spa	24
via	Massarotti Angelo (Autosilo)	AEM Cremona Spa	326
Corso	Matteotti Giacomo	AEM Cremona SpA – zona2	19
via	Palestro	AEM Cremona SpA – zona 3	51
via	Pallavicino Uberto	AEM Cremona SpA – zona2	14
via	Plasio Giovan Battista	AEM Cremona SpA – zona2	11
via	Platina Giovanni Maria	AEM Cremona SpA – zona2	25
via	Ponchielli Amilcare	AEM Cremona SpA – zona2	22
via	Ricca Bernardino	AEM Cremona SpA – zona 3	8
Piazza	Risorgimento	AEM Cremona SpA – zona 3	32

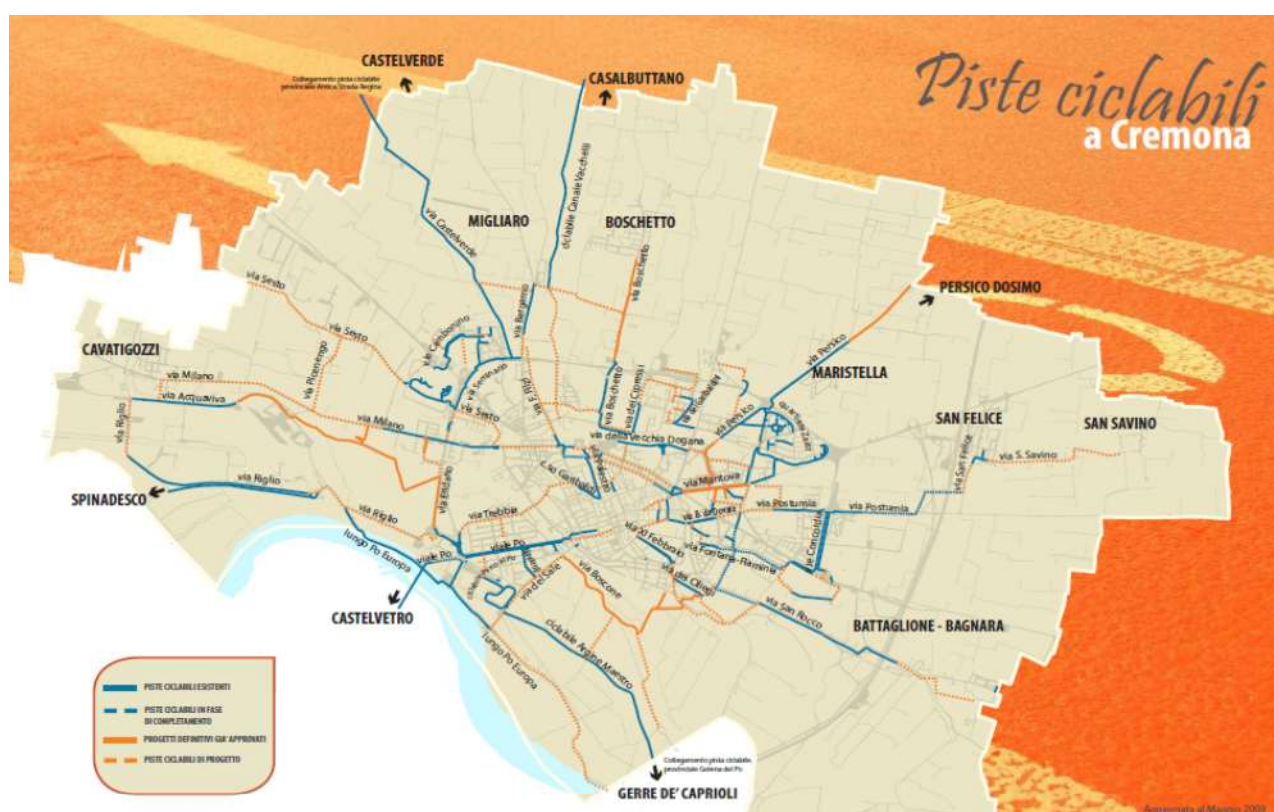
Piazza	Roma – Da via Pecorari a via S. Filippo Entrambi i lati	AEM Cremona SpA – zona2	32
Piazza	Roma – da via S. Filippo a corso Mazzini – lato giardini	AEM Cremona SpA – zona 2A	8
via	San Filippo	AEM Cremona SpA – zona2	5
Piazza	San Michele	AEM Cremona SpA – zona2	18
Piazza	San Paolo	AEM Cremona SpA – zona2	14
via	San Siro	SABA Italia SpA	8
via	San Tomaso	SABA Italia SpA	6
Piazza	Sant’Agostino	AEM Cremona SpA – zona2	12
via	S. Maria in Betlem, Parcheggio "Quartier Novo"	AEM Cremona SpA – zona3	45
Piazza	Sant’angelo	SABA Italia SpA	39
via	Sant’Antonio Del Fuoco	AEM Cremona SpA – zona2	8
via	Stenico	AEM Cremona SpA – zona 3	4
via	Tofane	AEM Cremona SpA – zona2	10
viale	Trento Trieste, fronte AEM e tra via Stenico e piazza Libertà	AEM Cremona SpA – zona 3	15
viale	Trento Trieste tra via Palestro via S. Antonio Del Fuoco	AEM Cremona SpA – zona 5	161
via	Ugolani Dati	AEM Cremona SpA – zona 3	16
via	Undici Febbraio	AEM Cremona SpA – zona2	30
Corso	Vacchelli Pietro	AEM Cremona SpA – zona 3	11
Corso	Venti Settembre	AEM Cremona SpA – zona2	75
via	Verdi	AEM Cremona SpA – zona 2A	6
Piazza	Vida Marco Gerolamo	AEM Cremona SpA – zona2	34
via	Villa Glori (Parcheggio)	AEM Cremona Spa – zona	90
Corso	Vittorio Emanuele II	SABA Italia SpA	58
Totali			2.445

I percorsi ciclabili

Per una città come Cremona, la bicicletta è un mezzo di trasporto ideale, perché il territorio è pianeggiante, le condizioni climatiche ne consentono l’uso frequente anche in inverno e le distanze da percorrere sono ridotte. L’utilizzo della bicicletta fa bene ai cittadini in quanto piacevole, permette di disimpegnarsi bene nel traffico, di circolare anche nelle Zone a Traffico Limitato e nelle aree pedonali urbane e di arrivare fino a destinazione senza problemi di parcheggio e alla città in quanto è un mezzo ecologico che non inquina, non fa rumore e dunque contribuisce a rendere vivibili e gradevoli gli spazi urbani. Per incentivare e valorizzare l’uso della bicicletta, migliorandone le condizioni di sicurezza, l’Amministrazione comunale ha lavorato per aumentare le piste ciclabili sul territorio comunale: dai 32 km del 2005 ai 52 km dell’inizio 2009. A Cremona ci sono inoltre 1.743 posti per parcheggiare la bicicletta.

Al fine di favorire lo spostamento della popolazione, in particolare quella turistica, privilegiando l'utilizzo di mezzi non inquinanti e scoraggiare l'uso del mezzo privato, è istituito il servizio "InBici", servizio di noleggio bicicletta (bike sharing) realizzato grazie ai contributi di Regione Lombardia e Fondazione Cariplo. Inaugurato in occasione della settimana Europea delle Mobilità Sostenibile nel mese di settembre 2010, il sistema "INbici. La bici in comune" ha registrato fino ad oggi un significativo riscontro da parte degli utenti, testimonianza ne sono i dati relativi agli iscritti e all'utilizzo delle biciclette. Il sistema consiste nel noleggio gratuito di biciclette che gli utilizzatori possono prelevare presso idonee postazioni attrezzate e utilizzare, con obbligo di restituzione entro la giornata. Se si arriva in città in bus, treno o con l'auto, è quindi possibile prendere una bicicletta del Comune in alcuni punti della città e utilizzarla il tempo che serve.

Il servizio è costituito da: stazioni di noleggio biciclette (postazioni attrezzate con 2 moduli di reggibiciclette da 5 posti, 5 biciclette ed una tettoia di copertura), gestori delle stazioni di noleggio (uffici pubblici o esercizi commerciali adibiti alla consegna e ritiro delle chiavi - un gestore per ogni postazione); biciclette (5 per ogni postazioni); chiave per sganciare e riagganciare le biciclette. La disponibilità di bicicletta condivise a oggi è di circa di 70.



4.5 SISTEMA DEI SERVIZI A RETE

Si è proceduto ad una ricognizione quali-quantitativa delle infrastrutture esistenti nel sottosuolo e delle tipologie di reti ivi alloggiare con l'obiettivo di disporre di un quadro conoscitivo completo del sistema dei servizi a rete, a supporto della successiva fase di pianificazione e gestione. A tal fine si è provveduto alla richiesta ai vari gestori dei dati di interesse georeferenziati secondo le specifiche del R.R. 15 febbraio 2010 n. 6, al fine di rilevare la posizione degli impianti esistenti nel sottosuolo oltre di acquisite le informazioni tecnico costruttive che ne definiscono il grado di consistenza, ciò per popolare anche il Data Base relativo.

Di tale restituzione si dà conto di seguito (paragrafo 6.3 SOLUZIONI PER IL COMPLETAMENTO DELLA RICOGNIZIONE) esplicitando i risultati quanto a:

- Monitoraggio delle attività istruttorie effettuate (ad es. richieste ai gestori.),
- Problematiche riscontrate
- Risultati ottenuti.
- Iniziative del PUGSS per pervenire al più presto ad una ricognizione completa del sottosuolo, anche in relazione ai disposti di cui all'art. 9 del Regolamento.

Il PUGSS contiene un quadro il più completo possibile delle reti tecnologiche presenti nel sottosuolo, e definisce le modalità di organizzazione e gestione di tali informazioni.

Il quadro viene definito conducendo un'analisi su:

- gestione dei servizi
- stato di fatto delle reti
- criteri realizzativi
- interventi significativi in corso e progetti

L'analisi conoscitiva e gli elementi progettuali rappresentano la base tecnica che permette di stabilire le esigenze di adeguamento delle singole strutture a seconda che esse:

- siano mancanti: l'area è priva di determinati impianti, e si deve quindi provvedere all'installazione di nuove strutture;
- siano insufficienti: le strutture presenti nell'area non garantiscono un servizio adeguato agli utenti, in tal caso gli impianti vanno ampliati e potenziati;
- siano obsolete: gli impianti non sono più in grado di garantire il servizio o idonei livelli di sicurezza e necessitano di interventi di manutenzione o ammodernamento.

L'analisi consente inoltre di evidenziare eventuali inefficienze o possibilità di miglioramento sotto l'aspetto gestionale e dei criteri con cui le opere sono state sinora realizzate.

4.5.1 Gestione dei servizi

L'analisi sulla gestione dei servizi ha riguardato la rilevazione delle Aziende interessate, con i relativi servizi svolti, le indagini sull'efficienza dei servizi e lo stato di manutenzione.

Come previsto dall'applicazione delle norme del Regolamento regionale la ricognizione si intende altresì estesa alle correlate opere superficiali di connessione mentre sono escluse le adduttrici/alimentatrici primarie delle reti idriche, i collettori primari delle fognature, le condotte primarie per il trasporto del gas e dei fluidi infiammabili, le linee elettriche in alta tensione, nonché le strutture destinate alla concentrazione di diversi servizi, quali centrali telefoniche, cabine elettriche e similari, tutti appartenenti a un unico insediamento produttivo.

Per il territorio del Comune di Cremona sono stati censiti i seguenti servizi a rete:

- a. rete approvvigionamento acqua (civile e industriale);
- b. rete smaltimento acque (fognatura nera, bianca, mista);
- c. rete elettrica;
- d. rete teleriscaldamento;
- e. rete gas metano.

Gli Enti, Aziende e Società che si occupano dell'erogazione dei servizi sul territorio comunale ad oggi (2023) sono i seguenti:

Azienda/Società gestore	Servizio a rete
 <p>Padania Acque S.p.A.</p>	Approvvigionamento acqua
 <p>Padania Acque S.p.A.</p>	Smaltimento acque (fognature bianche, nere, mista)
 <p>LD Reti S.r.l.</p>	Distribuzione Energia Elettrica
 <p>A2A Calore e Servizi S.r.l.</p>	Teleriscaldamento
 <p>LD Reti S.r.l.</p>	Erogazione Gas metano

Per quanto riguarda, invece, le reti di telecomunicazioni e i cablaggi di servizi particolari, la situazione attuale è caratterizzata dalla presenza di una molteplicità di operatori.

Infine, per quanto riguarda le reti elettriche per i servizi stradali (illuminazione pubblica e impianti semaforici), la relativa gestione è in capo direttamente al Comune di Cremona.

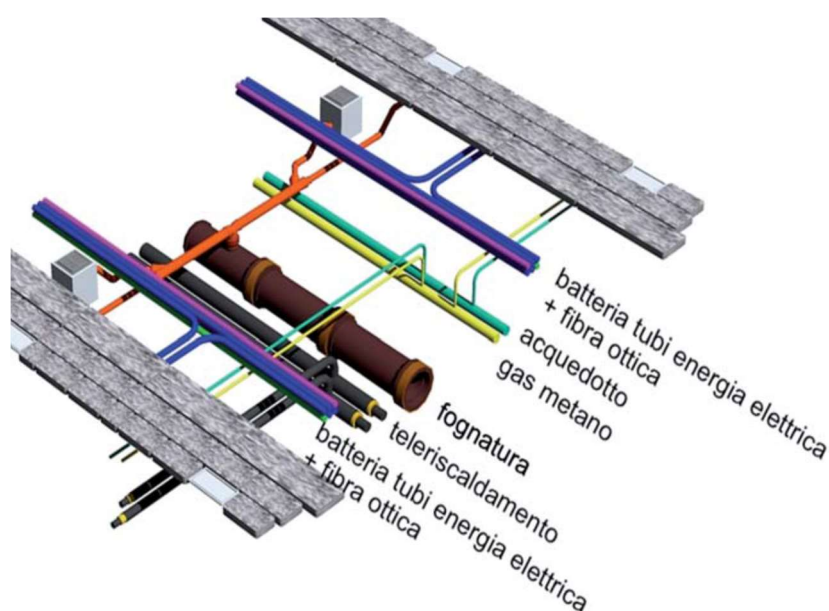
4.5.2 La gestione delle reti nella quotidianità

Un concetto non banale quando si parla di reti di servizi è quello di prendere coscienza che la loro collocazione nel suolo non è un solo fatto planimetrico, ma anche altimetrico, cioè si devono pensare in una collocazione tridimensionale. Sapere infatti la collocazione precisa del passaggio delle condotte piuttosto che dei cavi permette, sia all'atto dell'escavazione, sia durante un intervento di controllo o già addirittura durante la fase di pianificazione e progettazione, un notevole risparmio di denaro; tale vantaggio si traduce in prevenzione di incidenti, ottimizzazione delle scelte progettuali e minor tempo nella ricerca della rete oggetto

dell'intervento. Solitamente si deve predisporre una campagna di rilevamento della posizione della rete interessata, tramite geo radar o apparati simili. Ciò comporta un dispendio di risorse che possono altrimenti essere impiegate e reinvestite in altri ambiti dell'intervento rendendo meno pressante il vincolo economico nelle fasi decisionali.

I sottoservizi e le reti collocate nel sottosuolo di Cremona ha il grande vantaggio di un dettaglio di conoscenza supportato dall'apposito dettagliato catasto che unito sistema GIS non necessita di una campagna di rilevamento ad hoc in quanto i dati georeferenziati sono già presenti nei database aziendali. Sfruttando questo vantaggio, quando si rende necessario un intervento è sufficiente che un addetto del servizio cartografia si rechi nella zona di intervento e consultando i dati forniti dal sistema SitWeb delinea il percorso della rete in questione riportandola sul manto di copertura della sede stradale.

Nella figura sottostante si ha uno spaccato delle reti presenti sotto il manto stradale cremone; basti pensare, ad esempio, che la rete elettrica, l'illuminazione pubblica, la fibra ottica e la telefonia alloggiavano in una "batteria" di tubazioni adiacenti collocata solitamente a 0,8 metri dalla superficie. La presenza di queste reti rende il sottosuolo piuttosto affollato.



4.5.3 Stato delle reti

L'**analisi sullo stato delle reti** ha definito lo stato dei sistemi sia in termini quantitativi che qualitativi. Gli elementi acquisiti riguardano:

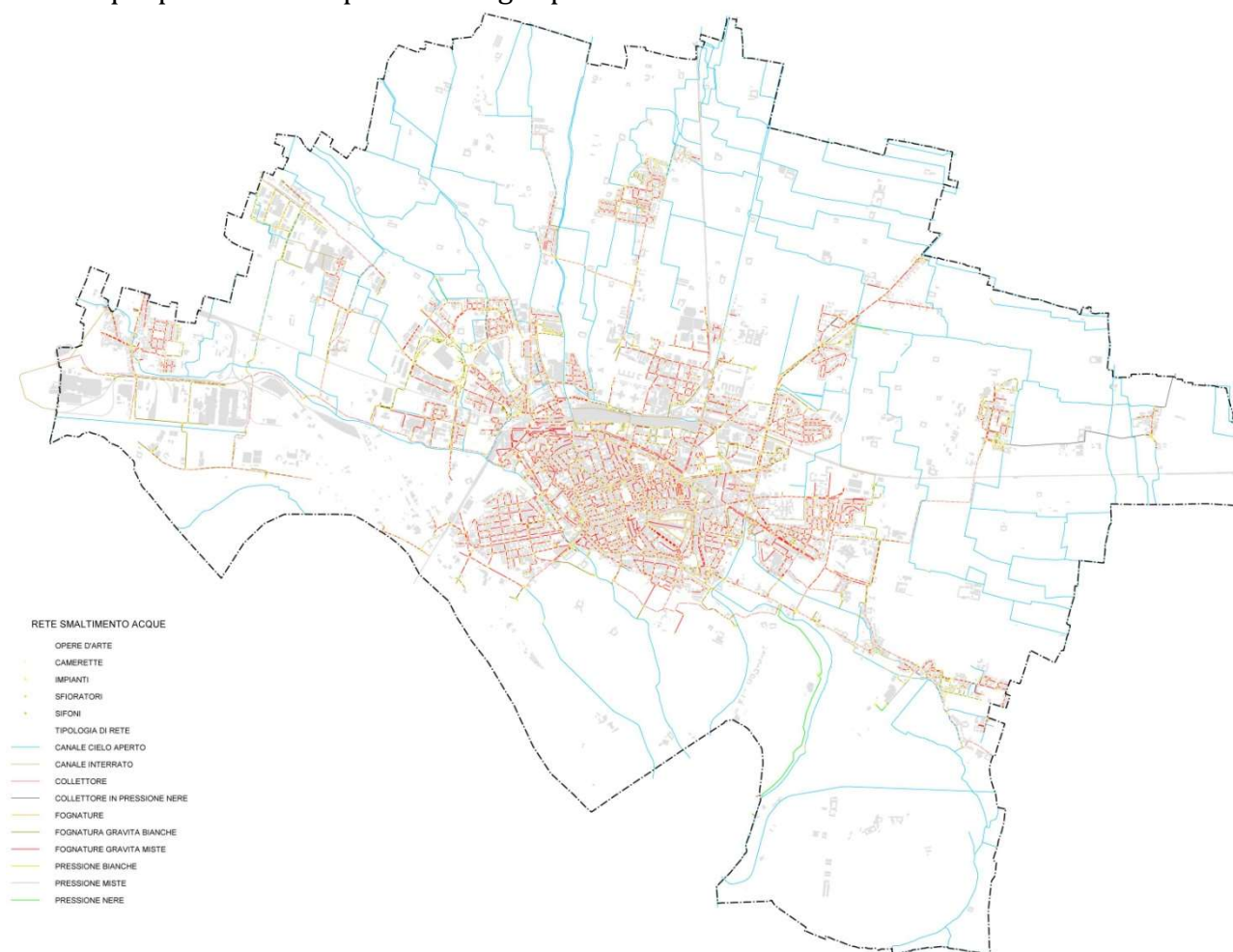
- la mappatura delle reti
- il grado di copertura dei servizi

Sono state acquisite dalle varie Società le informazioni già in parte in possesso degli uffici comunali, verificandone la consistenza e l'aggiornamento e procedendo, ove necessario, all'integrazione delle stesse anche mediante richieste dirette ed integrative alle Aziende che erogano i servizi. Questo processo è stato accompagnato dalla riorganizzazione e dalla definizione di un modello di gestione del patrimonio informativo acquisito, che dovrà essere tenuto in costante aggiornamento. A tal fine le Aziende dovranno presentare al Comune un quadro

aggiornato sul grado di efficienza delle reti, sulle perdite accertate o da accertare, sull'interruzione dei servizi, con statistiche e cause più ricorrenti, e sulle necessità innovative.

Smaltimento acque - Fognatura

La rete fognaria della città di Cremona è stata da sempre profondamente influenzata dalla presenza di un diffuso reticolo idrografico che circonda e attraversa l'abitato, reticolo che in passato ha costituito il ricettore naturale delle acque reflue, sia luride che piovane, determinando l'insorgere di uno schema piuttosto frastagliato e disomogeneo. Il territorio cittadino come già detto è da considerare pianeggiante, di conseguenza le pendenze della rete fognaria risultano piuttosto costanti oltre che contenute. A tal fine, in sede di progetto, si ricerca sempre di garantire pendenze minime del 2 ‰ per le acque bianche e del 4‰ per le acque nere. Volendo fotografare l'impianto fognario di Cremona diremo che si presenta come una rete capillare, ma disomogenea di condotte per la maggior parte a gravità e di tipo misto, nonostante il territorio pianeggiante l'estensione della rete obbliga l'utilizzo di impianti di sollevamento delle acque posizionati in punti strategici per il buon funzionamento della rete stessa.



Carta della Rete di smaltimento acque reflue

Cremona possiede una rete fognaria fin dai tempi dei romani; l'attuale rete è ovviamente molto più estesa: si parla di circa 300 Km composti da differenti materiali come riportato nelle tabelle riassuntive seguenti.

MATERIALE	ESTENSIONE	% DEL TOTALE
CLS	~ 144 Km	50%
Gres	~ 44 Km	15 %
PVC	~ 61 Km	21%
Mattoni	~ 17 Km	6 %
PEAD	~ 9 Km	3.25 %
PRFV	~ 11 Km	3.7 %
Altro: Cls+gres, Fe, Fc	~ 5 Km	~ 1%

Tabella delle tipologie delle reti

Tipo	Estensione	%
Cielo aperto	129 Km	81
Interrati	30 Km	19

Tabella delle estensioni delle tubazioni

Tipo	Estensione	%
Acque Bianche	53.4 Km	18.5
Acque Nere	176.5 Km	61.2
Acque Miste	58.1 Km	20.1

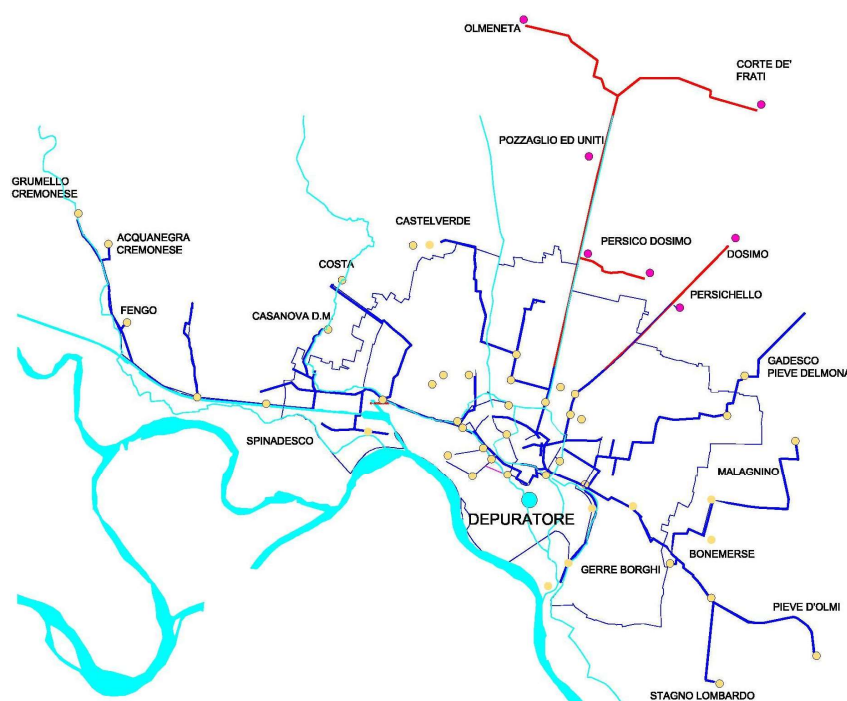
Tabella materiali componenti le tubazioni

La grande varietà di materiale dipende dalle diverse epoche di posa e dalla significativa diversità di diametri, situazioni di posa e necessità che esistono lungo la città. Per dare un'idea di questi dati basti pensare che sono tutt'ora in esercizio volte in mattoni costruite a fine '800 e tubazioni in gres posate circa tra il 1948 ed il 49.

Le principali caratteristiche della rete fognaria cremonese sono le seguenti:

- 27 impianti di sollevamento Urbani + 14 extraurbani
- 240 dispositivi di sfioro e troppo pieno
- ~ 80.000 utenze domestiche e ~ 65 produttive

Il complesso fognario serve oltre al territorio di Cremona altri 8 comuni per immettersi tramite 3 condotte (collettori) nel depuratore che a sua volta immette le acque processate nel canale Morbasco.



Rete di collettamento che fa capo al depuratore

Una criticità della rete fognaria Cremonese è rappresentata dall'intersezione ed iterazione tra la rete fognaria ed il reticolo di canali di scolo e superficiali presenti fin nel centro storico della città.

Si definiscono criticità in quanto lo sversamento di fluidi può esser reciproco, così come accade per le acque di falda, portando la rete ad un maggior carico di lavoro e rendendo la gestione ed il dimensionamento difficoltosa, Si sta quindi cercando quindi con varie metodologie come ad esempio l'analisi dei liquami (concentrazione inquinanti) di determinare l'entità di tali sversamenti.

La rete Cremonese prevede inoltre delle camerette di ispezione poste solitamente ogni 40 metri circa: grazie a questi punti di controllo è possibile monitorare costantemente lo stato d'usura dei collettori utilizzando talvolta la video ispezione.

Per quanto riguarda gli impianti di sollevamento, essi sono composti da un numero variabile compreso tra 2 e 5 di pompe alloggiare solitamente in una vasca di raccolta dei liquami in arrivo in cui è presente anche un dispositivo di troppo pieno nel caso di malfunzionamento di tutte le pompe, nonostante la presenza di almeno una come riserva in modo da garantire in caso di guasto la continuazione della movimentazione dei liquami.

Il funzionamento e l'efficienza degli impianti di pompaggio è controllato a distanza mediante un sistema di telecontrollo.

Dette elettropompe sollevano il liquame dalla vasca d'arrivo fino ad una seconda vasca posta ad una quota maggiore da cui partirà un nuovo collettore fognario.

Rete Energia Elettrica

LD Reti distribuisce e in parte produce l'energia elettrica (produce energia elettrica attraverso due impianti: i) la Centrale di Cogenerazione di Via Postumia, ii) il Termocombustore dei Rifiuti.) che serve a Cremona. L'Azienda - che riceve energia elettrica integrativa da Terna attraverso la ricevitrice Ovest e da Enel attraverso la ricevitrice est - prosegue tuttora alla ricerca di soluzioni che portino ad una maggiore potenzialità ed affidabilità degli impianti, allo scopo di razionalizzare al massimo il rischio di disservizi nella più completa sicurezza.

L'acquisizione nel 2002 della rete elettrica cittadina dall'Enel ha portato a raggiungere l'aggregazione dell'intera struttura distributiva sul territorio del Comune di Cremona. Sono passati così sotto la gestione locale circa 2200 nuovi clienti nelle zone di Cavatigozzi, Gerre Borghi, Battaglione e Migliaro.

La rete elettrica di Cremona è composta da due sotto reti, una per la bassa tensione indicata con B.T., l'altra per la media tensione indicata con M.T.; queste viaggiano in tubi separati.

Solitamente i cavidotti sono costituiti da tubazioni in pvc del diametro di circa 100 mm; quest'ultima misura dipende dalla effettiva necessità e dallo spazio a disposizione, compatibilmente con gli altri sottoservizi presenti e le misure del luogo in cui vengono posati.

Entrambe le linee utilizzano cabine di derivazione comuni alle due reti in cui vengono sezionate.

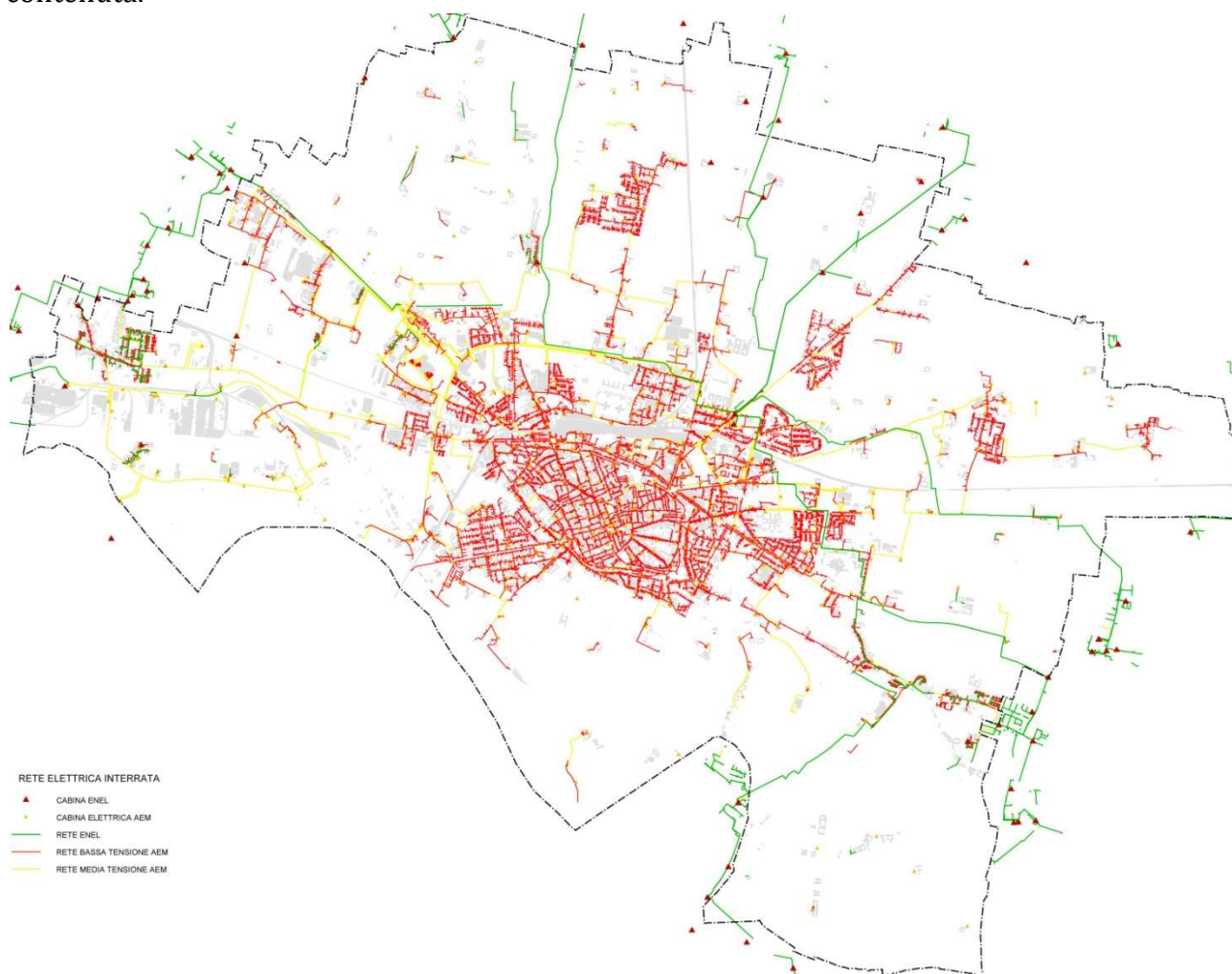
La rete di media tensione è costituita da 30 linee, e si estende per circa 270 km (di cui 37 Km linee aeree) di cui 25 km di cavo sono in alluminio solitamente da 240 mmq di sezione mentre la restante parte della rete utilizza solitamente 3 cavi in rame da 150 mmq rivestiti in materiale plastico di tipo autoestinguento, posati mantenendo come raggio di curvatura un valore superiore ad 8 volte il diametro del cavo.

Questa rete si snoda dalle cabine di sezionamento e giunge o ad altre cabine simili oppure all'utenza direttamente in un apposito locale tecnico. Le cabine di trasformazione da 15.000 a 380/220 V sono circa 370.

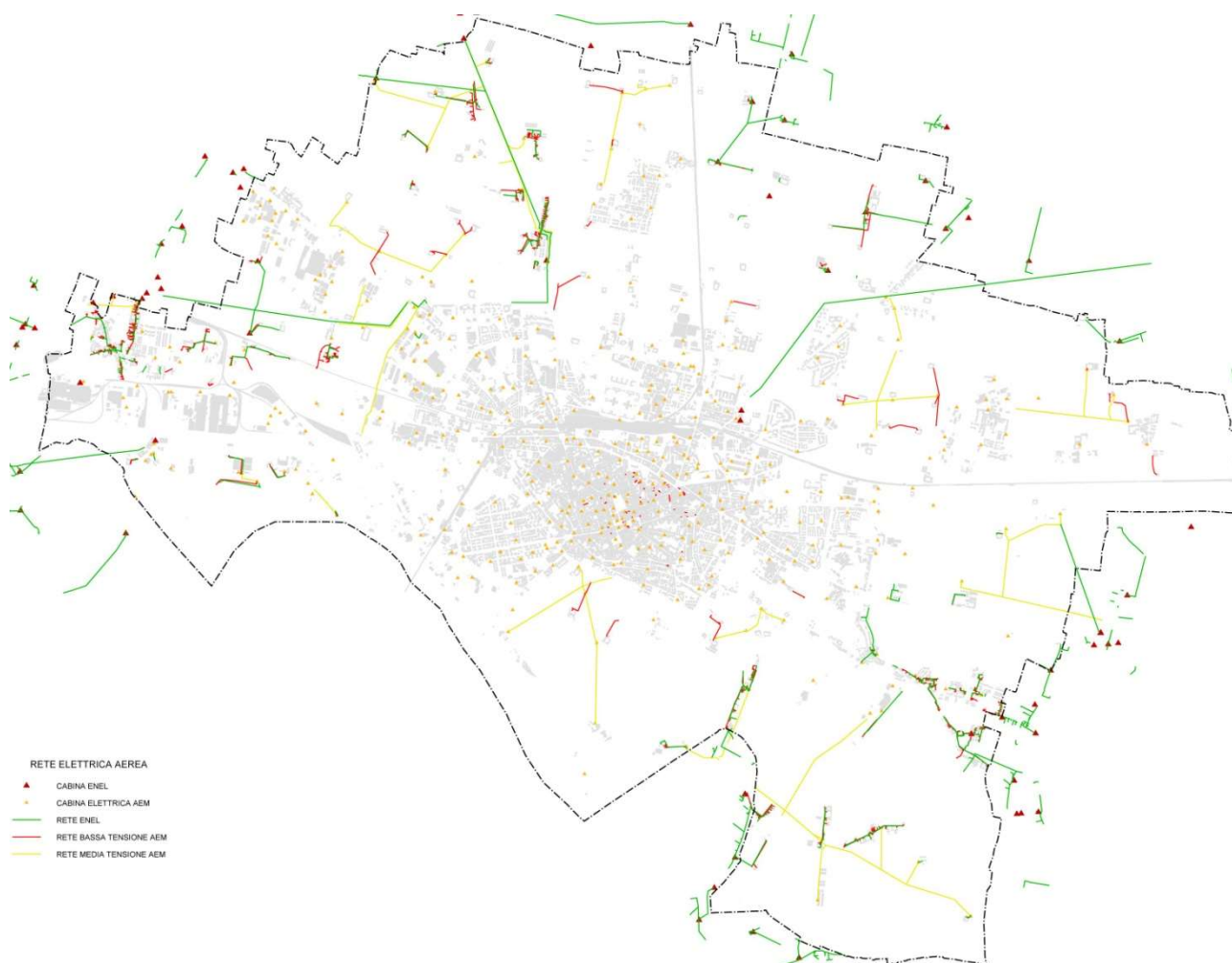
La rete di bassa tensione è composta da 1.300 linee a 380/220 V che servono oltre 45.000 utenti, ed impiega circa 470 Km di cavo alloggiata in tubazioni in PVC anche queste aventi solitamente diametro di 100 mm; è composta da 4 cavi in rame o più raramente in alluminio isolati da 95 o 150 mmq di sezione.

Come già detto utilizza delle cabine per il suo sezionamento in comune con la linea di media tensione; a differenza di quest'ultima cambia la modalità di distribuzione all'utenza che avviene per mezzo di apposite derivazioni denominate "portine".

Queste "portine" sono situate nelle vicinanze delle utenze e distribuite lungo il percorso della linea di bassa tensione a circa 30 cm dal piano di campagna, le loro dimensioni sono correlate al numero di utenze che vanno a servire e quindi alle dimensioni della morsettiera in esse contenuta.



Carta della rete di distribuzione dell'Energia Elettrica interrata



Carta della rete di distribuzione dell'Energia Elettrica aerea

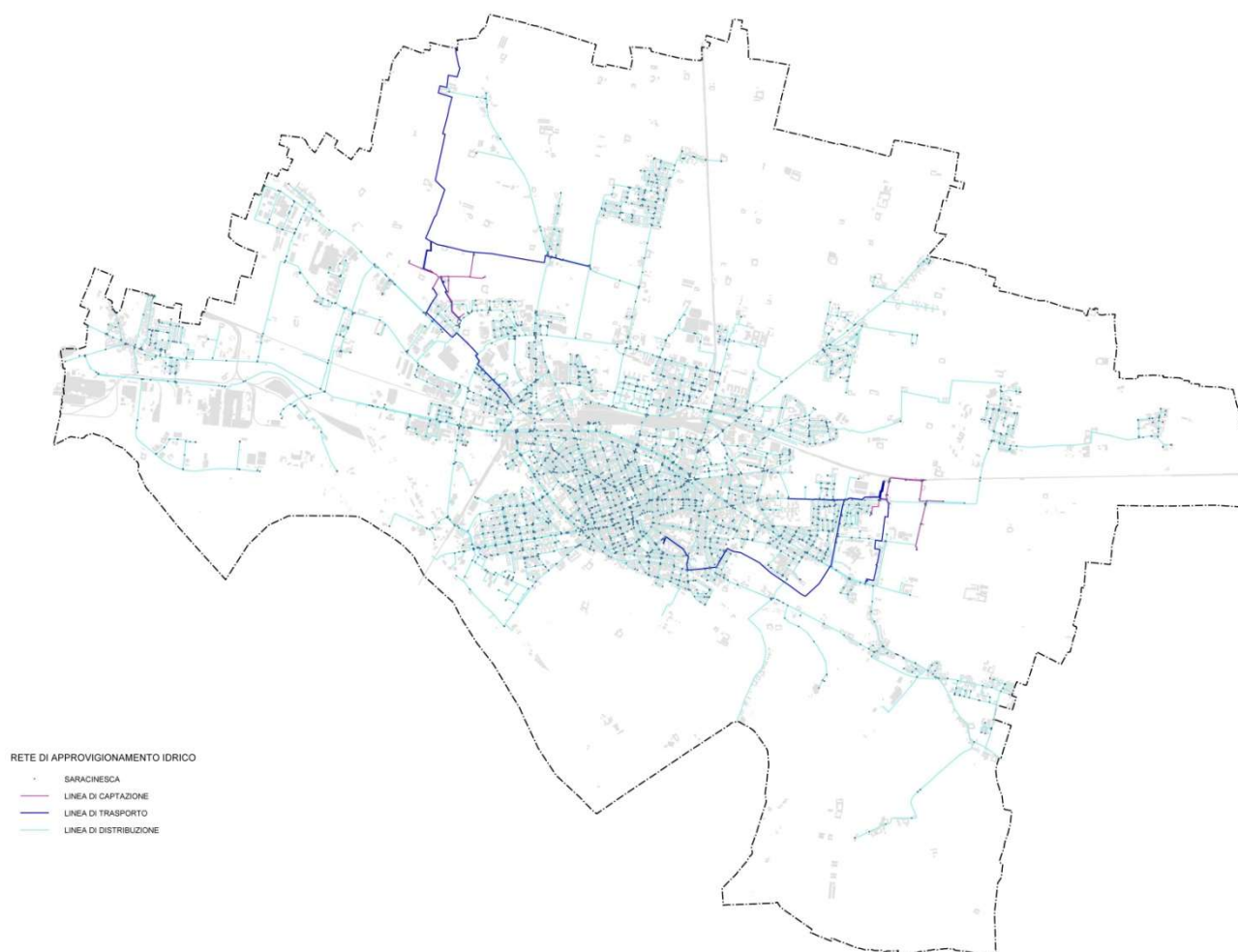
Rete approvvigionamento acqua potabile e acquedotto

In data 20 novembre 2012, a completamento dell'iter di legge previsto, è stato ufficialmente sottoscritto l'atto di scissione del ramo idrico da parte di Aem Gestioni S.r.l a Padania Acque Gestione S.p.A. e che ha effetto dal 1 dicembre 2012. Ciò ha comportato non solo il passaggio dei dipendenti impiegati in AEM Gestioni nel settore dell'idrico, ma anche degli asset, automezzi, apparecchiature, strumentazione, utilizzati nello stesso settore.

La gestione fin dal 1992 dell'intero ciclo delle acque, affiancato da un complesso di iniziative integrate tra loro, al fine di razionalizzare e migliorare tutte le fasi di cui è composto il sistema idrico, ha portato al miglioramento del ciclo idrico delle acque che AEM prima, ed ora Padania Acque, gestirà dal momento della loro captazione in falda profonda al loro trattamento di potabilizzazione, alla loro distribuzione all'utenza, fino alla raccolta ed alla depurazione come acque di scarico, con restituzione finale al sistema di irrigazione agricola in un'area circostante la città. Tutto questo come se l'utilizzo delle acque fosse un semplice passaggio intermedio prima della loro restituzione quasi totale all'ambiente che le ha generate come risorsa. Cremona quindi restituisce al riutilizzo tutta l'acqua utilizzata dai suoi cittadini.

L'acquedotto di Cremona è costituito da due campi pozzi a est e a ovest della città, dotati ciascuno di un impianto di potabilizzazione della potenzialità massima di 450 l/s, a servizio complessivamente di circa 80.000 abitanti, costituito da un trattamento biologico e di precipitazione e da una disinfezione finale; la rete di captazione, costituita da collettori di lunghezza

complessiva 5,4 km che portano l'acqua emunta dai pozzi alle centrali di potabilizzazione; è composta da tubazioni in Acciaio o PEAD con diametri compresi tra i 200 e 400 mm, solo tre tubazioni vanno oltre spingendosi fino alla misura di 600 mm. Compito della rete è quello di portare l'acqua dalle opere di presa costituite da 19 pozzi aventi profondità compresa tra i 160 ed i 200 metri; inoltre esiste un altro pozzo in zona Porto canale che approvvigiona d'acqua le industrie.



Carta della rete di approvvigionamento dell'acqua potabile

La rete di trasporto, costituita da condotte adduttrici di lunghezza complessiva 16 km che dalle due centrali raggiungono i punti di smistamento della rete di distribuzione (corrispondenti alle immissioni dei vecchi pozzi dismessi); è composta da tubazioni in acciaio (prevalentemente), ghisa o PEAD con diametri solitamente di 250 mm con casi che anche qui arrivano fino a 600 mm che raggiungono la rete di distribuzione innestandosi in punti differenti (Vedere tabelle sottostanti per tipologie materiali).

La rete di distribuzione dell'acqua alle utenze cittadine, di lunghezza complessiva 262 km. è la più estesa delle tre sottoreti e quella che presenta la maggior varietà di tubazioni (diametro e materiale), opere di controllo ed accessorie. I diametri delle tubazioni variano dai 25 ai 500 mm e sono collegati (a meno di complicazioni) in anello, con pressione uguale e costante per tutte le utenze servite da quel tratto di condotte. In ogni caso tutta la rete è configurata interamente a maglie: questo permette di servire il maggior numero di utenze anche se sono in

corso lavori manutentivi su un tratto di rete servendosi di quello opposto. La rete è inoltre dotata di dispositivi di sfiato e spurgo, funzionali i primi ad eliminare eventuale aria nelle condotte, i secondi per lo svuotamento in caso di manutenzione.

L'acquedotto è affiancato da un sistema di monitoraggio della falda acquifera, costituito da una serie di piezometri collocati ad una distanza di sicurezza dai pozzi di emungimento tale da avere 180 giorni di tempo per poter intervenire in caso di contaminazione dell'acquifero stesso.

L'acquedotto fornisce complessivamente una portata oraria massima erogata di circa 2.600 m³/h (con una produttività massima di circa 3.200 m³/h nel caso teorico di tutti i pozzi funzionanti contemporaneamente), è a servizio di circa 40.300 utenze (80.000 abitanti) ed ha un'eroga giornaliera massima pari a 37.000 m³/giorno, oltre a circa 270.000 m³/anno per le attività industriali (acqua non potabile).

La rete distribuzione (condotte, idranti, opere accessorie di controllo e spurgo, fontanelle) è costituita dai materiali di seguito riportati:

Tabella materiali componenti le tubazioni

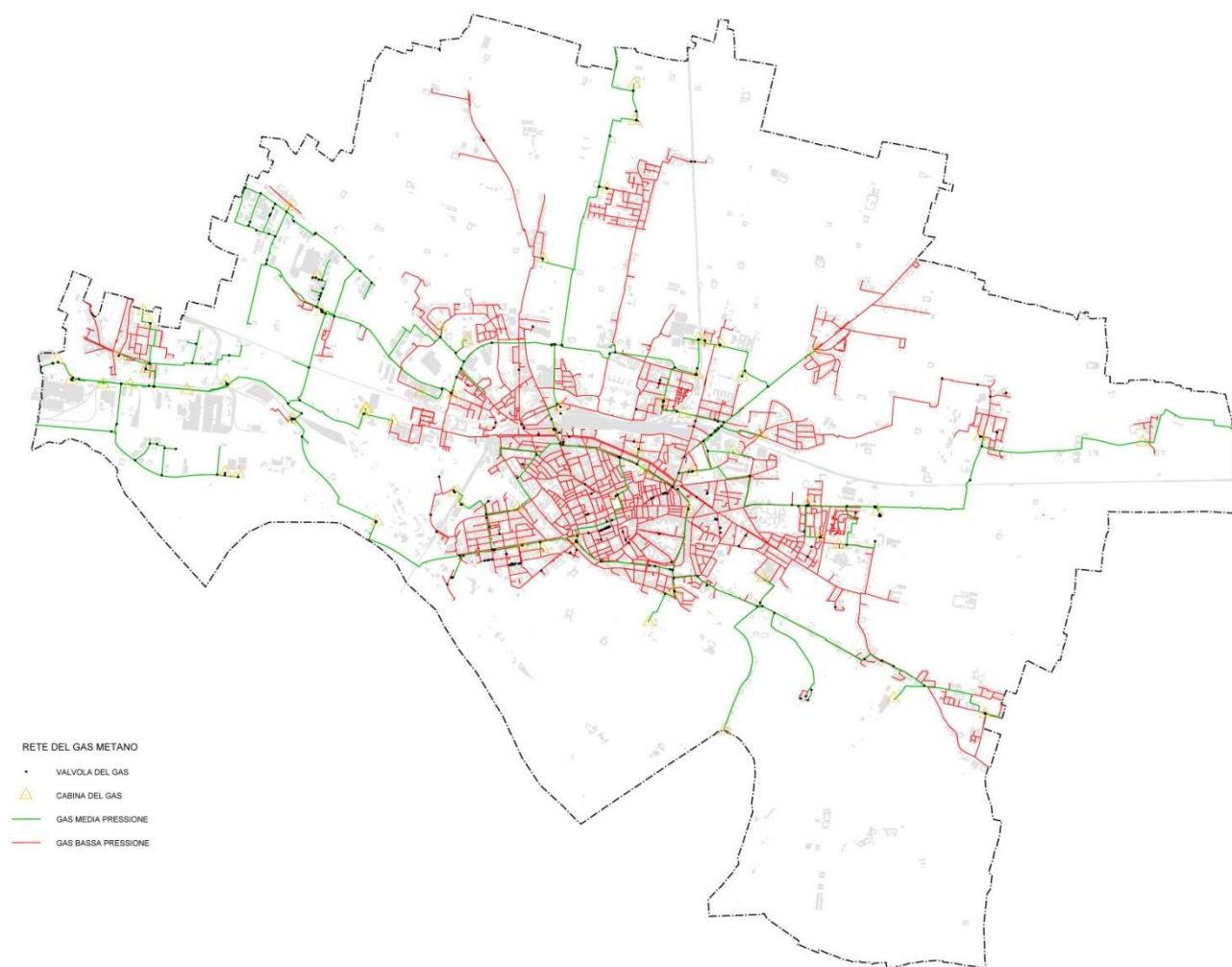
Materiale	Percentuale
Acciaio	75.5 %
Fibronit	0.5 %
Ghisa	18 %
P.E.A.D.	6 %

Rete gas metano

Prende origine da 4 punti di consegna Snam: Via Postumia, Bonemerse, Molino Nuovo e Ponte alto (attivo solo in inverno), oltre a un punto di consegna per l'utenza industriale vicino al porto canale. Il punto di consegna più interessante è quello di Via Postumia dove la rete cremonese comincia con un'insieme di tubazioni da 900mm di diametro disposte parallelamente e collegate tra loro in modo da formare una specie di serbatoio d'accumulo con funzione di stabilizzazione delle pressioni: questo insieme di tubazioni prende il nome di rete ad alta pressione e lavora a 24 bar estendendosi per 6 Km e terminando nella cabina di primo salto. Dagli altri punti di presa e dalla cabina di primo salto di Via Postumia inizia la rete a Media pressione che, ad esclusione di un tratto lavorante alla pressione di 21 bar, si occupa di trasportare fino alle cabine di derivazione o di secondo salto il metano trasportandolo alla pressione di 4 bar.

La rete di media pressione è configurata come una serie di maglie o anelli necessaria per mantenere la pressione costante in ogni punto; le tubazioni che la compongono sono d'acciaio, si estendono per 83 Km ed hanno diametri compresi tra i 50 ed i 200 mm.

Le cabine di secondo salto provvedono ad abbassare ulteriormente la pressione del gas portandola a circa 0.02 bar e la consegnano alla rete a bassa pressione che si occupa di distribuire all'utenza il metano, raggiungendola senza apposite derivazioni. L'allaccio infatti avviene direttamente sulle tubazioni della maglia presente nelle strade adiacenti l'utente senza particolari opere di presa. Quest'ultima rete è la più fitta delle 3 tanto che raggiunge 210 Km di lunghezza utilizzando tubazioni estremamente variegata in quanto a materiali (Acciaio, Pead, Ghisa) e diametri (25-250mm).



Carta della rete di distribuzione del gas metano

Tutte e tre le tipologie di reti sono dotate di protezione Catodica che funziona con un sistema di corrente impressa che viene monitorato a distanza nel suo funzionamento da un telecontrollo; per alcuni brevi tratti dove è difficile l'impiego di questo sistema si utilizzano degli anodi sacrificali che vengono controllati periodicamente secondo normativa.

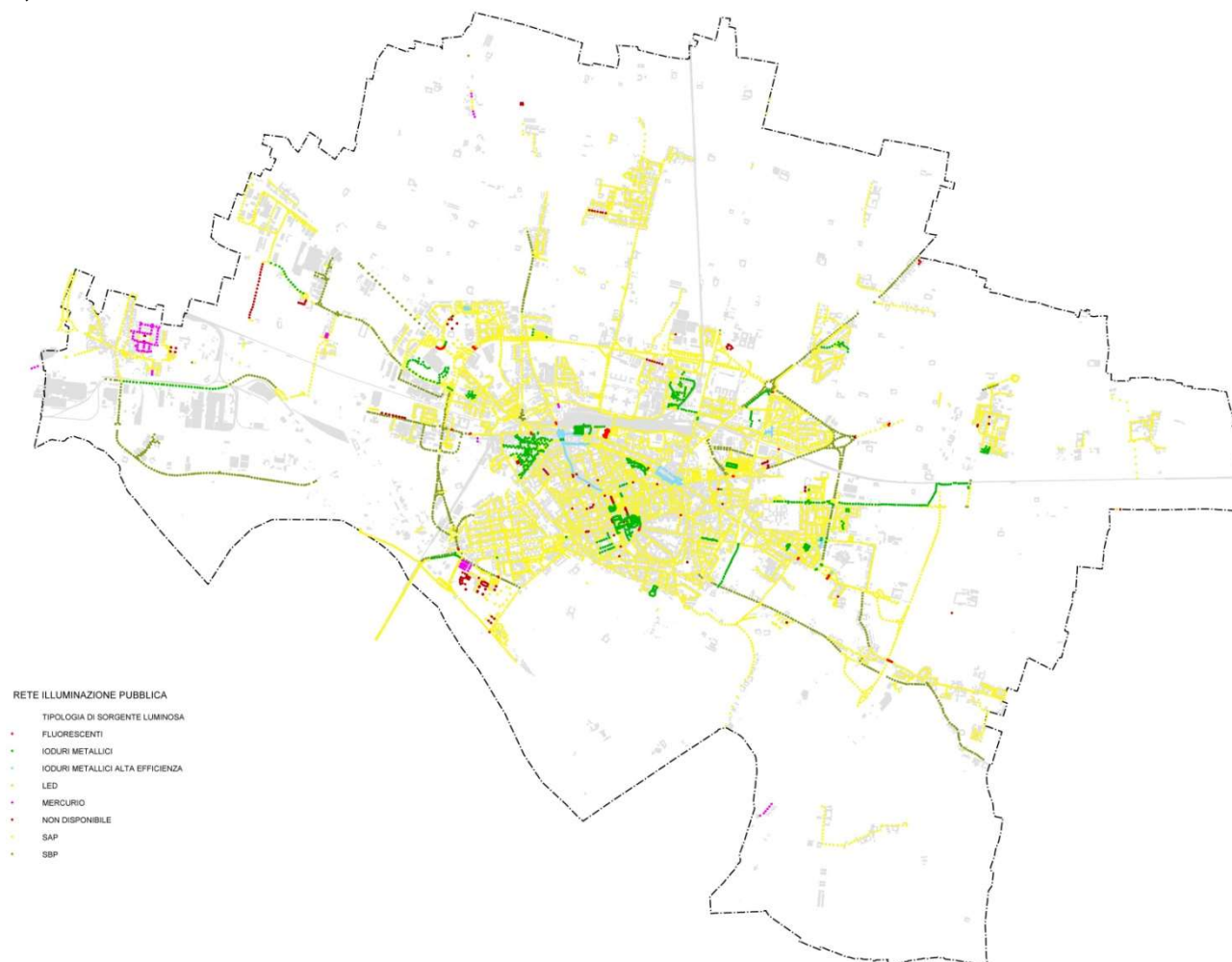
Tabella materiali componenti le tubazioni

Materiale	Percentuale
Acciaio	80%
Ghisa	14%
P.E.A.D	5%
Varie e non com	1%

Illuminazione pubblica

Il sistema di illuminazione presente a Cremona appartiene per la quasi totalità al Comune di Cremona. Di questi apparecchi di illuminazione solo un 20% risulta in buone condizioni: si sta quindi operando al fine di adempire la legge regionale Lr 17/2000 al fine di orientare meglio l'illuminazione prodotta e sostituire le lampade con altre di nuova tipologia che permettano un risparmio energetico. Di questi apparecchi il 18% è alimentato per vie aeree mentre l'82%

è alimentato da linee interrato, percentuale che varia nel tempo: si cerca, infatti, dove possibile, di interrare le linee attualmente aeree.



Carta della rete dell'illuminazione pubblica (corpi illuminanti)

L'alimentazione della parte interrata di questa rete viaggia solitamente (82 %) parallelamente ai percorsi della rete elettrica, alloggiata in tubi da 63 mm visibili ed ispezionabili da tombini posti sul piano di campagna, a coperti da pozzetti d'ispezione, in modo diretto con percorso rettilineo. I cavi utilizzati, solitamente 4 con sezione di 10 mmq, per il trasporto della corrente necessaria agli apparecchi, entrano all'interno di una muffola in cui vengono predisposti i cablaggi per l'allaccio degli apparecchi adiacenti ed il proseguimento della linea.

Piano regolatore dell'illuminazione comunale - Pric

AEM Cremona insieme al Comune di Cremona hanno realizzato il Piano Regolatore dell'illuminazione Comunale (denominato anche Pric), uno strumento di pianificazione che congiuntamente agli altri disposti urbanistici, si propone come sistema di coordinamento e programmazione dell'illuminazione esterna sul territorio comunale. Il Pric è stato approvato dal Comune di Cremona con delibera C.C. n. 45 del 20 giugno 2011.

La necessità di dotarsi del piano della luce è nata dalla consapevolezza che la luce è un elemento importante del paesaggio urbano; essa è parte integrante della qualità della vita della città vissuta durante le ore serali dai cittadini e dai turisti, che riconoscono ad essa un importante ruolo di aggregazione sociale e di valorizzazione del territorio. Il Piano della Luce con-

sente inoltre al Comune di rispondere a quanto richiesto dalla normativa regionale (Legge regionale 17/00 e 38/04) in relazione agli impianti d'illuminazione esterna e di abbattimento dell'inquinamento luminoso.

Gli obiettivi principali che ci si prefigge mediante l'adozione del piano sono:

- Aumento della sicurezza del traffico e delle persone;
- Riduzione dell'inquinamento luminoso ed adeguamento alla LR 17/00;
- Incremento del risparmio energetico e riduzione delle emissioni di CO₂;
- Valorizzazione del territorio e delle sue peculiarità storico/artistiche;
- Individuazione di priorità di intervento finalizzate alla definizione di un piano di riqualificazione
- Dare indicazioni per lo sviluppo armonico, organico e coordinato degli impianti.
- Caratterizzare i percorsi urbani con tecniche e tipologie d'illuminazione adatte;

Il piano si compone di numerosi elaborati grafici e di testo che spaziano dalla rappresentazione dello stato di fatto degli impianti, all'individuazione delle categorie illuminotecniche degli ambiti da illuminare, alle tabelle con l'indicazione delle priorità per gli interventi di adeguamento dell'esistente, all'individuazione dei costi previsti, ecc... .

E' stato inoltre realizzato il primo impianto di prova a LED sul territorio comunale in Via Castelverde, sul quale sono in attuazione test e misurazioni. Questa prima applicazione LED rappresenta la volontà di essere all'avanguardia nell'evoluzione tecnica, pur avendo la consapevolezza che tale tecnologia debba ancora giungere a maturazione in relazione ad affidabilità, durabilità, costi e sicurezza.

E' intenzione dell'Amministrazione Comunale produrre un regolamento comunale per la disciplina degli impianti d'illuminazione esterna, come richiesto dalla leggi regionali 17/00 e 38/04, atto a disciplinare la realizzazione di tutti gli impianti d'illuminazione esterna realizzati sul territorio del Comune, ciò sempre nell'ottica di miglioramento e coordinamento degli interventi sul territorio.

Rete teleriscaldamento

Cremona oltre ai comuni sottoservizi dispone di una rete per il teleriscaldamento.

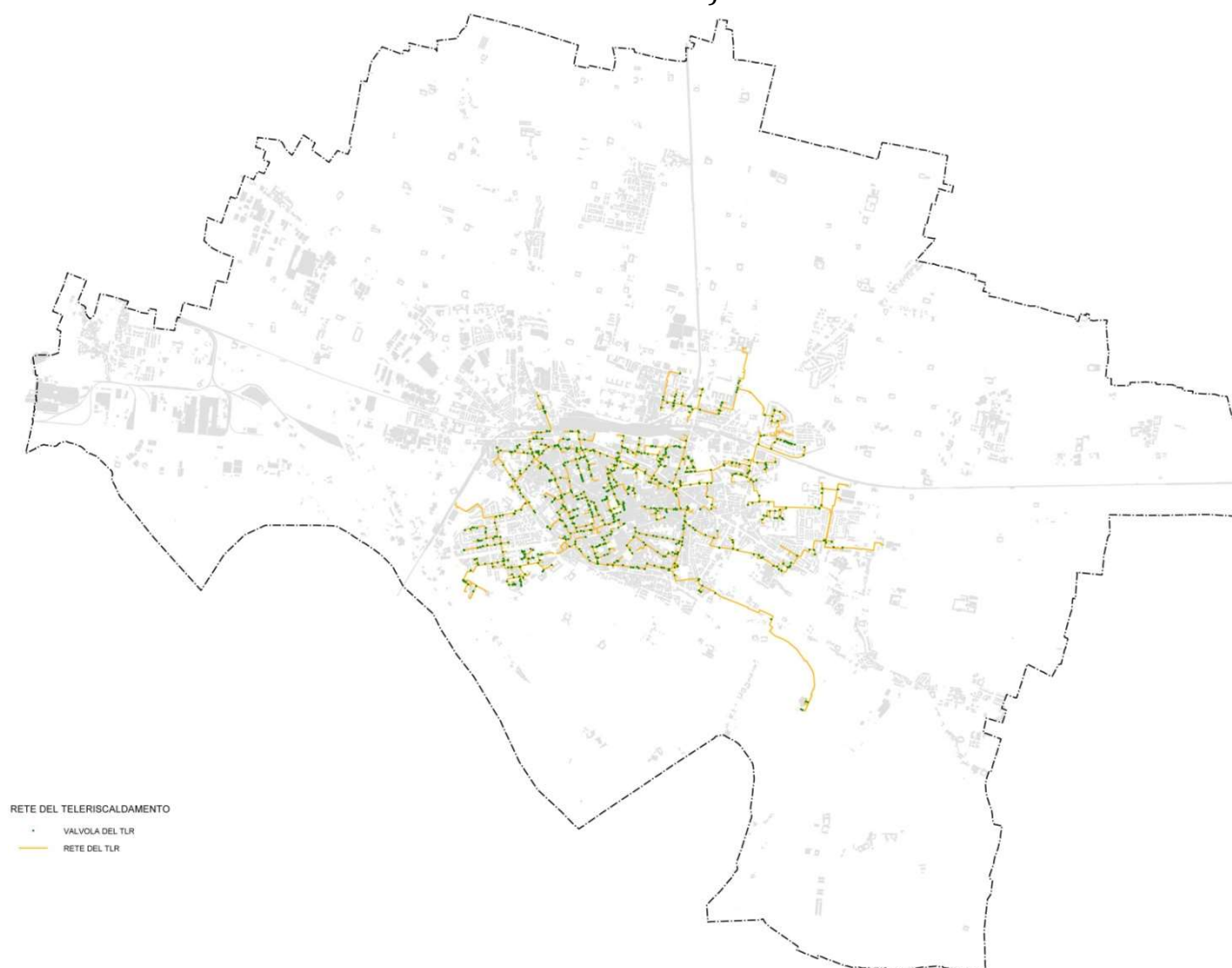
Scomponiamo la rete in 4 punti principali:

- Produzione ed integrazione
- Condotte
- Utenze
- Controllo ed opere accessorie

I punti di produzione principali sono due: il termoutilizzatore di Via degli Antichi Budri e la centrale di cogenerazione turbogas "C.TEC" di via Postumia. Quest'ultima ha anche la funzione di pressurizzare e trattare l'acqua che verrà immessa in rete; possiede inoltre dei serbatoi di accumulo per sopperire ai picchi di richiesta di calore da parte dell'utenza.

Le centraline di integrazione servono a contribuire alla cessione di energia all'acqua della rete aiutando le due principali centrali nel loro compito. Due di queste centraline si trovano già all'interno di ognuna delle due centrali principali mentre ne esistono altre 5 sparse per la città, ognuna con un compito preciso. Le centraline Frazzi e Monviso si occupano di integrare la rete in punti molto distanti dalle due centrali principali, si trovano infatti dalla parte opposta della città (ad ovest). Esiste poi una piccola centrale di produzione nelle adiacenze del centro

geriatrico con il compito di sopperire alle richieste dello stesso. Altre integrazioni alla rete provengono da due centrali da 1000000 kw di potenza dette “mobili” in quanto ubicate in container e situate in Via F. Filzi e in Via Nino Bixio che sono ex centrali di produzione di impianti ad isola riconvertite a centrali di integrazione. Queste centrali e centraline sono collegate tra loro dalle condotte in acciaio coibentate, collegate secondo uno schema a maglie, di diametro variabile in base alle dimensioni della zona di asservimento (diametro massimo 400mm fino a circa 80mm nelle adiacenze dell’utenza).



Carta della rete del teleriscaldamento

La rete è composta da una doppia tubazione: una per il percorso di andata dove scorre acqua opportunamente additivata alla temperatura di 100 °C alla pressione di 12 bar (testata per sopportare 16 bar) ed una per il ritorno in centrale dove la pressione è logicamente minore (minimo di 1 bar inferiore) e la temperatura è in media di 60 °C.

Giungiamo così all’utenza il cui allaccio viene effettuato direttamente da derivazioni delle condotte principali fino ad uno scambiatore termico (di proprietà dell’utente) che è opportunamente separato elettricamente dalla rete tramite giunti dielettrici.

La rete dispone di opere accessorie quali sfiati, valvole di controllo dreni e telecontrollo delle perdite. Gli sfiati si trovano nei punti situati a quote maggiori della rete e servono ad eliminare l’eventuale aria presente nella condotta, mentre al contrario i dreni sono situati nelle posizioni a quota più bassa per permettere lo svuotamento di un tratto di condotta per ispezioni e manutenzione. Indispensabili per l’utilizzo delle precedenti opere accessorie sono le valvole

di sezionamento che permettono lo scollegamento di un tratto di condotta dalla rete. Altro importante accessorio della rete di teleriscaldamento è il telecontrollo delle perdite composto da due cavi elettrici solidali alle condutture anch'essi sezionabili in apposite cabine di controllo qualora si voglia localizzare con precisione il punto che ha generato l'allarme pervenuto alle due centrali principali.

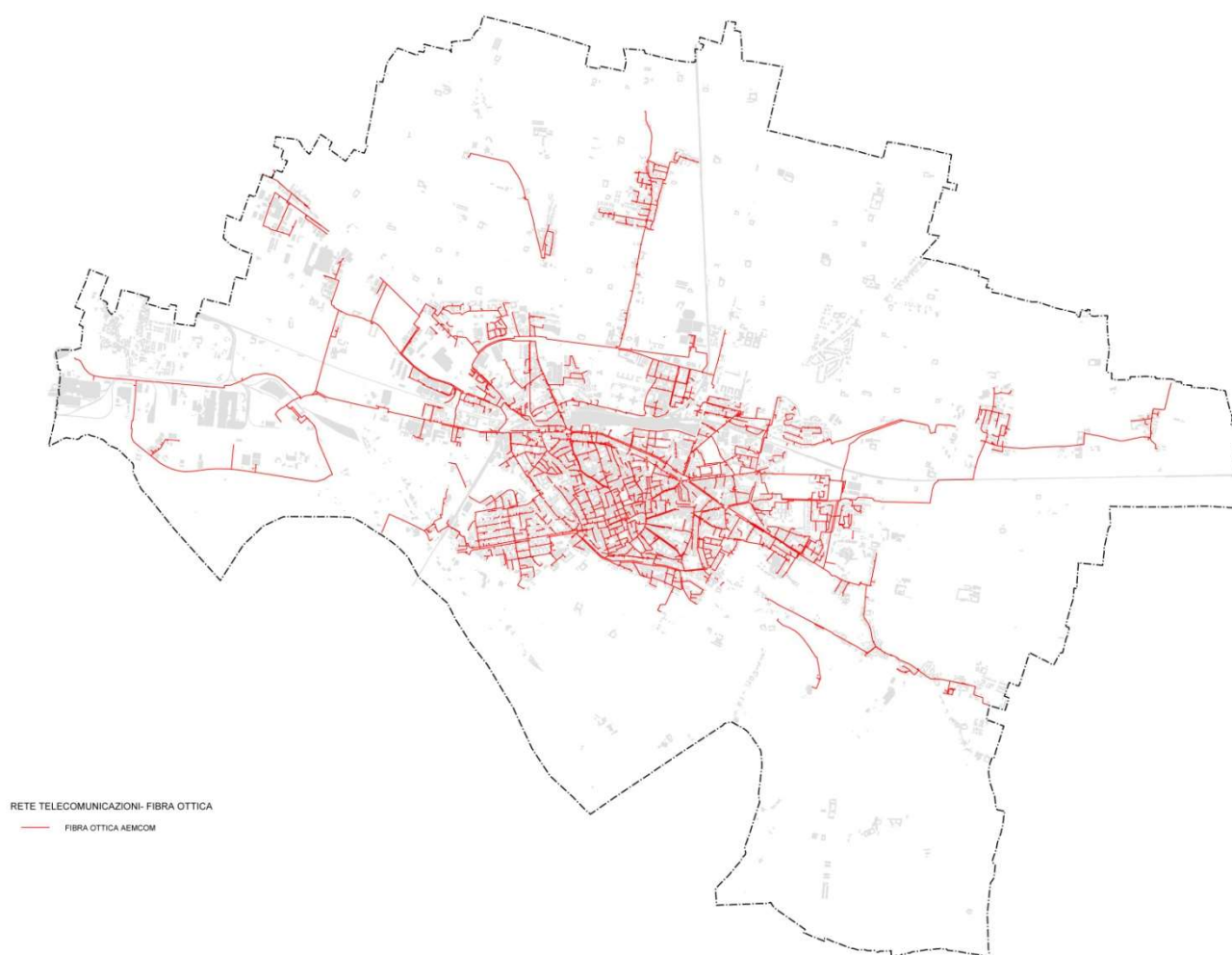
Reti telecomunicazioni e cablaggi

Per la telefonia ed internet vari sono i gestori, tra cui anche A2A (già AEMCom), operatore di telecomunicazioni a larga banda che offre alla clientela business e residenziale servizi di telefonia fissa, accesso veloce a Internet, trasmissione dati, servizi a valore aggiunto, servizi come Internet Service Provider. La rete è strutturata secondo tre livelli:

1. **RETE DORSALE** La rete dorsale si occupa di trasportare il segnale lungo le principali vie della città passando per apposite centrali da cui parte la rete di accesso per gli edifici della zona, mentre per quelli nelle immediate adiacenze si ha addirittura la rete di allaccio. Si estende per circa 75 Km ed è composta da 2 tipologie di cavi in fibra ottica:
 - Per 50 Km si tratta di cavi a 96 elementi (Singol Mode 9/125 micron)
 - Per 25 Km si tratta di cavi a 24 elementi (Singol Mode 9/125 micron)
2. **RETE DI ACCESSO** Composta anch'essa da due tipologie di cavi con elementi a 9/125 micron e si estende per 125 Km complessivi:
 - 60 km cavi ad otto elementi (Singol Mode 9/125 micron)
 - 65 km cavi a 4 elementi (Singol Mode 9/125 micron)
3. **RETE DI ALLACCIO O EDIFICIO** Utilizza 4 tipi differenti di cavi di tipo multimodale composti da elementi da 50/125 micron estendendosi per 2058 km
 - cavi a 24 elementi Km 12
 - cavi a 12 elementi Km 25
 - cavi a 6 elementi Km 21
 - cavi bifibra km 2000

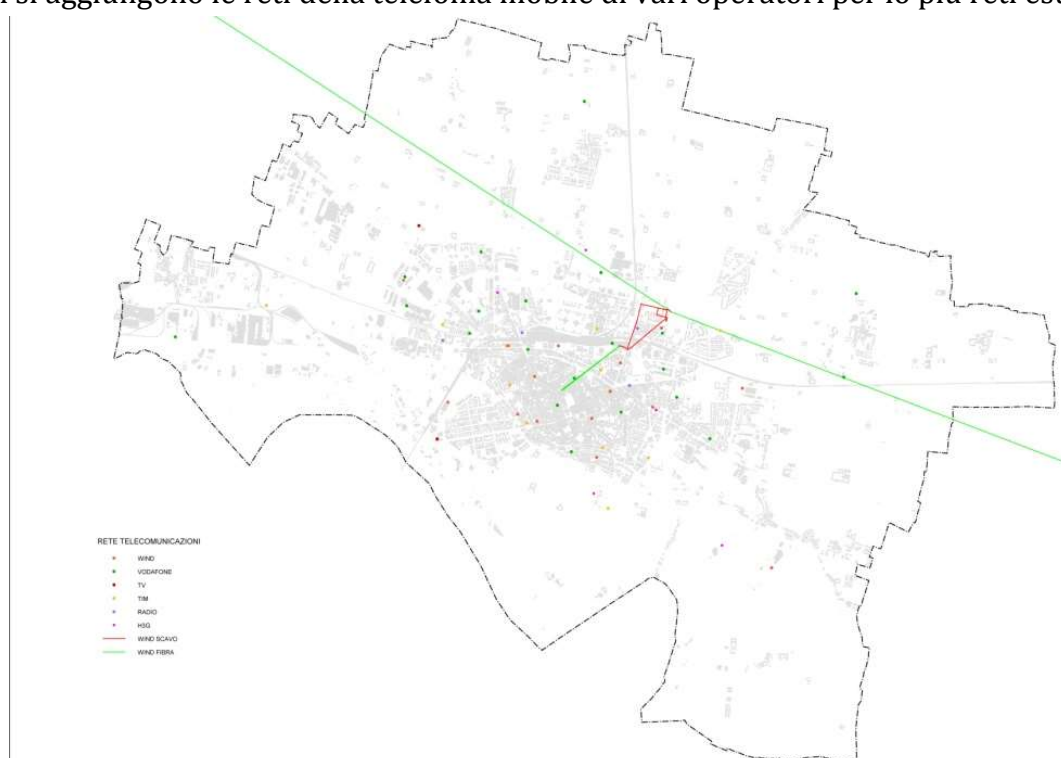
I vari spezzoni della rete di accesso terminano in apparati denominati armadi, in cui si effettua la distribuzione alle utenze di zona utilizzando appunto la rete di allaccio.

Sono presenti, in certe zone della città, anche una rete di operatori di servizi internet e telefonia Fastweb e Telecom: sarà pertanto necessario, prima di eseguire interventi straordinari, ottenere i dati riguardanti la presenza, l'estensione e la collocazione di tali reti nel sottosuolo al fine di avere la massima conoscenza di intervenibilità.



Carta della rete della fibra ottica

A questi si aggiungono le reti della telefonia mobile di vari operatori per lo più reti esterne.



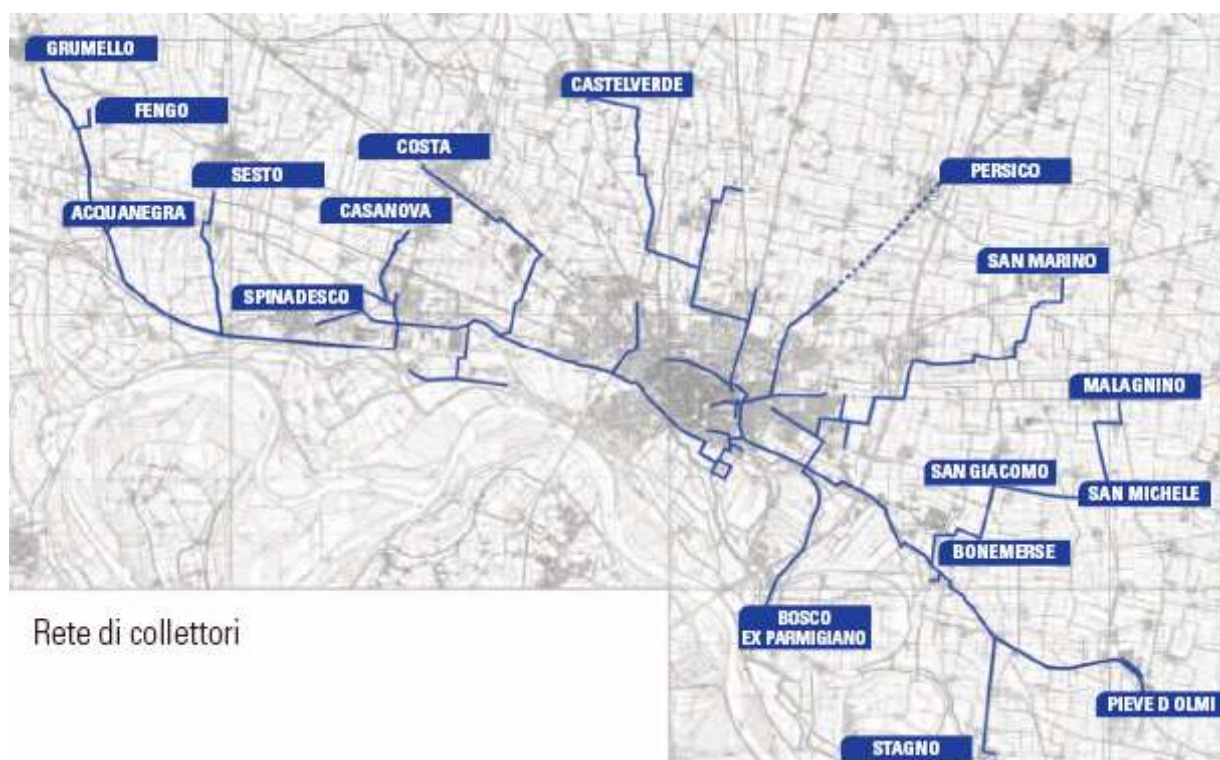
Rete di telecomunicazioni - vari operatori

Altri impianti e attrezzature tecnologiche

Cremona può vantare una vastissima dotazione di impianti tecnologici al servizio dei cittadini e dell'ambiente in cui essi vivono.

Il depuratore delle acque reflue di Cremona

L'impianto di depurazione di Cremona è attualmente costituito da tre linee di trattamento liquami e tre linee di trattamento fanghi, al servizio del trattamento dei reflui fognari del Comune di Cremona. La terza linea dell'impianto di depurazione è entrata in esercizio a inizio Gennaio 2003 ed è stata realizzata per permettere di far fronte al progressivo aumento dei carichi idraulici affluenti all'impianto. Esso non depura solamente le acque reflue della città ma attraverso un'importante opera di collettamento tratta gli scarichi fognari di ben dodici comuni (Grumello, Sesto, Acquanegra, Spinadesco, Castelverde, Persico Dosimo, Gadesco Pieve Delmona, Malagnino, Bonemerse, Gerre de' Caprioli, Stagno Lombardo, Pieve d'Olmi); le acque in uscita sono utilizzate in agricoltura a scopi irrigui in collaborazione con il Consorzio Dugali.



Rete di collettori

Rete di collettamento che fa capo al depuratore di Cremona

L'acquedotto

Attualmente viene soddisfatta una domanda di acqua di circa 9 milioni di mc all'anno, con punte oltre i 10 milioni nelle annate più siccitose. Ma le richieste della clientela, una volta che è stata soddisfatta quantitativamente tutta la domanda di acqua in ogni momento dell'anno, si sono rivolte sempre più pressantemente alla qualità, da sempre non eccelsa per la presenza nel sottosuolo di elementi indesiderati disciolti nell'acqua.

Al fine di affrontare alla radice il problema dell'"acqua sporca" (come lamentato dalle utenze in certe parti della città) e per eliminare altri elementi indesiderati (quali l'arsenico) in allineamento ai limiti restrittivi posti a livello europeo, si è deciso il rinnovo completo dell'acquedotto. Il cui impianto risaliva ai primi del 1900.

A partire dal gennaio 2006 l'acquedotto di Cremona è alimentato da due campi pozzi, uno posto a ovest della città (alle spalle del quartiere Cambonino) l'altro ad est, tra la via Postumia e la ferrovia per Mantova, nei pressi del Centro servizi. Ciascun "campo" è dotato di una decina di pozzi che emungono acqua dalle falde più profonde, tra - 160 e - 200 metri dal piano di campagna. L'acqua trattata va spinta con nuove adduttrici, del diametro di 600 mm, alla Centrale Realdo Colombo ed agli altri punti di immissione per essere immessa nella rete cittadina. Rimane in esercizio in via Realdo Colombo il serbatoio, capace di stoccare 2.300 mc di acqua e la centrale di spinta, nonché il piezometro sulla torre Pretoria (in piazza della Pace all'angolo tra via Confalonieri e via Lombardini): sono stati progressivamente fermati e sigillati i vecchi pozzi.

L'acqua erogata in rete nell'anno 2010 è stata di circa 10.740.000 mc (11.188.710 mc nel 2009). La rete di distribuzione dell'acquedotto si sviluppa per circa 254 km sotto le strade della città ed è costituita da tubazioni in acciaio e ghisa. Su di essa si interviene periodicamente per sostituire i tratti più obsoleti, al fine di ridurre le perdite ed evitare che il degrado della superficie interna della tubazione possa alterare la qualità dell'acqua. Eventuali sedimenti che si depositano nelle tubazioni vengono rimossi grazie all'azione di scarichi automatici installati nei punti terminali della rete di distribuzione, ed effettuando campagne annuali di spurghi mediante l'apertura degli idranti stradali.

Il termovalorizzatore

L'impianto di termoutilizzazione dei rifiuti, dotato di recupero di energia termica ed elettrica, è stato dimensionato per il trattamento dei rifiuti urbani dell'intera Provincia di Cremona. Attualmente costituisce il principale impianto di riferimento per lo smaltimento dei rifiuti urbani della Provincia di Cremona.

Gli abitanti serviti dal termovalorizzatore per gli RSU corrispondono agli abitanti dell'intera Provincia di Cremona. L'impianto è suddiviso in due linee di incenerimento gemelle, di cui una è entrata in funzione a fine 1997 e l'altra è in esercizio dal Novembre 2001.

L'impianto, oltre a svolgere la sua funzione principale di smaltimento dei rifiuti, è dotato di due sistemi, combinati fra loro, di produzione di energia elettrica e di calore, basati sul recupero del calore dai fumi sviluppati dalla combustione dei rifiuti. Fondamentalmente il recupero energetico è basato sul funzionamento di due turbine a vapore (una per ciascuna linea), che producono elettricità. Il sistema di teleriscaldamento è servito anche dalla Centrale di Cogenerazione (CTEC) di via Postumia, e da altre centrali distribuite sul territorio comunale e utilizzate esclusivamente per la produzione di acqua calda per riscaldamento, senza produzione contemporanea di energia elettrica. La localizzazione dell'impianto è emersa da uno studio affidato all'ENEA, il cui sito si trova a circa due chilometri a sud - est rispetto alla città di Cremona, in via Antichi Budri.

La centrale di cogenerazione

Il teleriscaldamento utilizza il principio della cogenerazione, cioè la produzione combinata di energia elettrica e calore. Nelle centrali di cogenerazione infatti vengono utilizzati gas metano, olio combustibile, carbone, ed ora anche rifiuti per produrre vapore a temperatura e pressione, tali da far funzionare turbine e alternatori per la produzione di energia elettrica.

L'impianto consta d'una turbina per la produzione combinata di calore/energia elettrica, 4 caldaie a metano di integrazione per la produzione di calore, cui si vanno ad aggiungere ulteriori 5 centrali a metano sul territorio comunale per la produzione di calore. La centrale fornisce alla città oltre il 30% del calore che risulta necessario, con particolare riferimento al periodo invernale.

A dicembre 2009 è entrata in funzione la nuova Centrale Arata (zona Nord della città) e nell'area della CTEC è stata installata una caldaia provvisoria mobile della potenza di 8 MW. Il sistema di teleriscaldamento comporta importanti vantaggi per la comunità sotto forma di:

- a) elevato risparmio energetico rispetto alla produzione separata delle stesse quantità di energia elettrica e calore
- b) una sostanziale riduzione dell'inquinamento atmosferico eliminando caldaie/camini dagli edifici.

La piattaforma della raccolta differenziata San Rocco

A Cremona sono a disposizione dei cittadini circa 100 "isole ecologiche" nelle quali è possibile depositare carta, plastica, lattine, vetro e vestiti usati. Per smaltire correttamente tutte le altre tipologie di rifiuti (pesanti, ingombranti, urbani pericolosi, ecc.) è sufficiente recarsi alla piattaforma ecologica di via San Rocco.

La piattaforma ecologica riceve elettrodomestici, mobili, materassi, carta e cartone, lastre di vetro, computer, scarti vegetali, rifiuti urbani pericolosi (domestici), prodotti chimici domestici, infiammabili, pile, ecc. Esaurita la Discarica di S. Rocco per i rifiuti inerti, è stata attivata una piattaforma di recupero presso il Porto Canale completa di fase di selezione e recupero degli inerti da demolizione. La piattaforma di S. Rocco è stata più volte ampliata per garantire una migliore fruibilità da parte dei cittadini e migliorare i già ragguardevoli risultati della raccolta differenziata.



Localizzazioni impianti tecnologici

4.5.4 Criteri realizzativi

L'**analisi dei criteri realizzativi** condotta sulle reti esistenti riguarda gli aspetti di carattere strettamente tecnico, quali: materiali utilizzati, tipologie di alloggiamento e organizzazione delle fasi di cantiere (per gli aspetti legati al contenimento dei disagi ai cittadini, al traffico e alle attività commerciali).

Interferenze delle reti di servizi

Durante la posa di servizi nel sottosuolo si riscontra frequentemente, a volte già in fase di progetto, un'interferenza tra servizi adiacenti oppure infrastrutture già esistenti o con le parti interrato delle stesse. Per il primo caso basta pensare agli attraversamenti per l'allaccio delle utenze, per il secondo un esempio calzante può essere l'attraversamento di un canale o di un tratto ferroviario. Ogni tipologia di interferenza è soggetta a stringenti normative che variano in base alla tipologia di servizio ed a ciò che va ad interferire con lo stesso. Per questi motivi già in fase di progettazione è necessario scegliere accuratamente il percorso più appropriato e consultare le normative più recenti che disciplinano le scelte progettuali.

Risulta quindi necessario controllare le infrastrutture presenti ad esempio: gasdotti, oleodotti, ferrovie, etc... e verificare le norme che interessano sia l'infrastruttura od il servizio da attraversare sia la rete interessata dall'intervento.

Le norme disciplinano:

- a) le distanze da osservare tra i vari sottoservizi, solitamente variabili tra casi di parallelismo oppure incrocio
- b) le distanze sui 3 piani ortogonali agli assi principali che devono essere rispettate sia tra le reti sia con i dispositivi di copertura (variabili in presenza di quest'ultimi)
- c) le modalità di attraversamento di ferrovie o grandi infrastrutture viarie o canali differenziate in base alla tipologia di rete ed alla modalità di attraversamento scelta con relative misure di sicurezza
- d) la presenza di dispositivi di ispezione, protezione o di sicurezza
- e) parallelismo ed incrocio tra servizi della stessa tipologia ma gestiti da esercenti diversi

Seguono, dividendo per tipologia di rete, le linee guida per la posa e la manutenzione delle reti presenti nel sottosuolo cremonese.

Rete Elettrica

La posa sotterranea di cavi deve essere effettuata (salvo particolari condizioni) in conformità alla modalità N della norma CEI 11-17V1 (edizione 2003). Per quanto riguarda la coesistenza tra cavi di energia ed altre canalizzazioni, opere e strutture interrato, occorre fare riferimento alle prescrizioni contenute nel DM 24/11/84 del Ministero dell'Interno.

I cavi devono essere alloggiati in cavidotti costruiti in PVC serie pesante oppure in acciaio non legato FE33 serie normale secondo le tabelle UNI 3824 o acciaio zincato a caldo esternamente ed internamente secondo le tabelle UNI 5745.

La calza esterna deve essere in neoprene o materiale plastico liscio, aderente alla parete, di tipo autoestinguento, antinvecchiante, resistente all'abrasione, all'usura, alla salsedine, agli oli ed ai solventi. Dovrà resistere inoltre a sollecitazioni termiche da -15 a + 70 °C.

Detti cavi non devono riempire il cavidotto in cui viaggiano per più del 50% e devono essere posati con raggi di curvatura superiori agli 8 diametri dello stesso.

I cavidotti non possono costituire una via di convogliamento dell'acqua ai quadri od alle altre apparecchiature elettriche; si devono inoltre prevedere raccorderie, rompitratta, cassette di derivazione, giunti di bloccaggio e di drenaggio che difendano i cavi dalle infiltrazioni d'acqua. I cavidotti devono avere una profondità di posa di 60 cm dal piano campagna con percorso parallelo alle altre strutture, con sostegni con il compito di evitare la flessione delle tubazioni.

Polifore

Nel tentativo di razionalizzare l'utilizzo del sottosuolo, le polifore per l'alloggiamento dei cavi delle varie tipologie sono elemento indispensabile. La polifora è un insieme di tubazioni, solitamente in PVC, che vengono posate contemporaneamente ed in certi casi fermate tra loro.

Una problematica da tenere seriamente in considerazione è la raggiungibilità del cavo per le operazioni di ripristino o giunzione in seguito ad un guasto: la disposizione più comoda da questo punto di vista risulta essere quella orizzontale. Questo aspetto è molto importante poiché, dato il costo elevato dei cavi utilizzati per la rete di Media Tensione si preferisce in caso di guasto sostituire o riparare solo il punto in cui è avvenuto il guasto.

Inoltre l'esecuzione della giunzione, detta "muffola", di questi cavi richiede uno spazio adeguato ed una perfetta raggiungibilità della tubazione contenente il cavo compatibilmente con le esigenze viabilistiche della zona in cui si è verificata l'interruzione della rete.

Risulta poi necessario specificare che all'atto della posa di qualsiasi servizio si possono incontrare attraversamenti di servizi adiacenti o irregolarità del terreno che impediscono di creare un tracciato perfettamente piano e rettilineo. E' quindi necessario considerare una serie di soluzioni che risultano un compromesso rispetto all'optimum.

Si escludono pertanto (almeno momentaneamente) la polifora prefabbricata o la canaletta interrata da questa disamina. La principale criticità che affligge queste soluzioni è rappresentata infatti dalla scarsa modulabilità e flessibilità che le caratterizzano impedendone l'utilizzo nel sottosuolo di Cremona afflitto da problemi di sovraffollamento, forte irregolarità del fondo e attraversamenti per gli allacci.

Nella maggior parte dei casi prevede l'utilizzo di 4 tubazioni da 135mm di diametro posate parallele tra loro disposte su un unico piano, ma la variabilità delle situazioni riscontrabili può imporre l'uso di disposizioni differenti.

La posa di questi tubi avviene dopo avere preparato il fondo su cui posarli; dopo la loro stesura vengono coperti da un primo strato di sabbia per circa 10 cm, sopra questo viene posta una rete di segnalazione della loro presenza e poi nuovamente sabbia e/o copertina di protezione, in base alle criticità della zona di lavoro. Poi si procede al rinterro non prima però di aver posto in opera, più in alto verso il piano di campagna, i cavidotti dell'illuminazione pubblica, protetti solitamente con lo stesso sistema.

Fognature

La posa delle tubazioni di fognatura viene realizzata seguendo determinati accorgimenti al fine di garantire la necessaria resistenza alle sollecitazioni nel tempo. Presupposto fondamentale di un buon funzionamento idraulico di una condotta è infatti la sua integrità strutturale.

Se la struttura è rigida, la funzionalità è soddisfatta se lo stato di coazione interno è compatibile con le tensioni ammissibili; se invece è fortemente deformabile, si dovrà controllare che la deflessione diametrale sia compatibile con i vincoli di progetto e che non si verifichi uno schiacciamento per instabilità elastica.

Le sollecitazioni agenti sul tubo interrato dipendono dall'interazione tubo-terreno, fortemente legata alla deformabilità relativa dei due elementi: in particolare l'elasticità in sito dipende dallo spessore della tubazione, dal modulo elastico di quest'ultima e del terreno e dal raggio medio del tubo.

In caso di tubazione rigida (generalmente materiali ceramici e cemento), si ha concentrazione delle pressioni sulla generatrice superiore e inferiore; per le tubazioni flessibili, man mano il terreno di rinterro collabora e la distribuzione delle pressioni è più uniforme.

Detta B la larghezza della trincea, D il diametro esterno del tubo e H l'altezza di rinterro dalla generatrice superiore, si distinguono sostanzialmente due diverse modalità di posa:

- a) posa in trincea stretta se $B \leq 2D$ e $H \geq 1,5B$
- b) posa in trincea larga in caso contrario.

Lo scavo in sezione ristretta, eseguito con mezzi meccanici in terreno di qualsiasi natura e consistenza, deve comprendere la regolarizzazione del fondo dello scavo, la formazione delle tampe e delle nicchie, la demolizione di eventuali blocchi, manufatti o vecchi fognoli e fognature, le eventuali sbadacchiature e puntellature, l'eventuale aggettamento dell'acqua del vano scavo e l'eventuale accatastamento del materiale estratto lungo la sede stradale o in prossimi-

tà del cantiere per l'eventuale reimpiego. Le modalità posa e rinterro di una condotta fognaria generalmente impiegate sono le seguenti:

- a) appoggio della tubazione su materiale granulare costipato dello spessore minimo di 10 cm;
- b) rinterro e rinfiacco con materiale granulare (sabbia di cava o sabbione) accuratamente costipato almeno fino a ricoprire la tubazione con uno strato di 30 cm;
- c) riempimento del vano dello scavo con materiale costipato misto naturale di ghiaia e sabbia (tout-venant) priva di materie terrose, granulometricamente ben assortita.

Si prevede un sottofondo in calcestruzzo nel caso in cui le pendenze delle tubazioni sono estremamente basse e quindi difficilmente controllabili con il solo materiale granulare.

La verifica statica ha lo scopo quindi di garantire che l'opera fognaria nel suo complesso sia in grado di resistere con adeguata sicurezza alle azioni cui potrà essere sottoposta, rispettando le condizioni per il suo esercizio normale e assicurando la sua conservazione nel tempo.

Le azioni da considerare comprendono in genere: carichi permanenti (es. manto stradale e ricoprimenti), sovraccarichi, variazioni termiche, ritiro, fenomeni viscosi, cedimenti di vincoli, azioni sismiche e dinamiche in genere.

Le normative attuali prevedono due metodi di verifica:

- a) il metodo delle tensioni ammissibili (maggiormente impiegato)
- b) il metodo semiprobabilistico agli stati limite

La verifica statica di una canalizzazione interrata consiste nell'accertare che i carichi agenti sulla struttura provochino tensioni e deformazioni ammissibili, cioè compatibili con il materiale costituente la tubazione e con le esigenze di progetto.

Le tubazioni rigide sono sottoposte dopo la loro posa a carichi che tendono a rendere ovale la sezione della condotta ciò permette, grazie all'iterazione tubo-terreno, una maggiore stabilità della condotta.

Ovviamente la risultante di questi deve essere inferiore al carico di rottura della tubazione moltiplicato per un coefficiente di sicurezza.

Per le tubazioni flessibili i carichi agenti su di essa devono essere minori in quanto la deformazione della tubazione la rende inaccettabile (per il suo utilizzo) già prima della sua rottura. I principali carichi presi in considerazione per determinare i carichi ovalizzanti nelle condotte sono:

- a) i sovraccarichi verticali mobili
- b) massa d'acqua contenuta nel tubo
- c) pressione idrostatica esterna
- d) carichi dovuti al rinterro

Per ulteriori dettagli si rimanda alle normative tecniche sulle tubazioni fognarie.

Teleriscaldamento Acquedotto Gas Metano

Le tubazioni per il teleriscaldamento vengono posate sempre in coppia (andata e ritorno).

Vengono posate di norma su un letto di sabbia di circa 10 cm e poi ricoperte con lo stesso materiale fino a superare di 10 centimetri la generatrice superiore, per poi proseguire con il ripristino della strada secondo le condizioni precedenti.

Normalmente vengono posate allo stesso modo anche le tubazioni per l'acqua potabile ed il gas metano utilizzando però accorgimenti in base al servizio considerato.

Per ciò che concerne l'acquedotto, particolare attenzione va posta alla qualità dell'acqua per esempio: si adottano profondità di posa tali da garantire una temperatura ottimale del fluido. Bisogna poi porre particolare attenzione alle contaminazioni chimiche e batteriologiche dei terreni di posa ed adottare soluzioni atte a prevenire il contatto tra l'acqua nelle condotte e l'inquinante.

Se ciò non è possibile si prevede la possibilità di compiere manovre che permettano l'esclusione di quel tratto di rete permettendo però continuare il servizio verso il maggior numero di utenze.

La rete del Gas Metano è invece soggetta a particolari restrizioni in base alle pressioni delle condotte. In particolar modo si deve porre particolare attenzione a parallelismi ed incroci ferreamente disciplinati dalle normative e considerare la probabilità di dover adottare tubazioni di protezione e sfiato controllato.

Essendo i sottoservizi posti al di sotto del manto stradale o dei marciapiedi generalmente si rende necessaria, per raggiungerli in caso di sostituzione o riparazioni sulle condotte, la demolizione del manto e l'esecuzione di uno scavo.

Scavi, strati di fondazione e reinterri

Vediamo ora per tutte le opere le prescrizioni generali. Per informazioni più approfondite si rimanda al capitolato redatto. Qualsiasi opera di manomissione del suolo pubblico è soggetta alle disposizioni del Regolamento Comunale vigente in quel momento.

Gli scavi dovranno corrispondere alle larghezze e profondità necessarie. Ogni qualvolta termina l'intervento su una rete od un suo tratto, si deve ripristinare la zona di lavoro portandola, se possibile, a condizioni migliori di come era prima che si fosse intervenuti. Quest'ultimo è aspetto apparentemente banale ma molto importante in un'ottica di crescita e mantenimento qualitativo della città.

Come abbiamo visto sia nella fase conoscitiva che in quella di analisi, Cremona presenta caratteristiche e morfologia del sottosuolo molto variabili da zona a zona.

Richiamando le analisi compiute nello studio geologico e la conoscenza acquisita, emerge che gli strati fondativi delle reti di servizi di Cremona sono molto variabili secondo uno schema (semplificando la realtà) che potrebbe utilizzare le zone già proposte.

In quella che abbiamo chiamato Zona1 la necessità di evitare l'uso di vibro-compattatori ha imposto di utilizzare durante la fase di reinterro la mista cementata che consiste in una miscela di inerti e cemento che date le caratteristiche simili al calcestruzzo permette la costipazione senza l'utilizzo di fonti di vibrazione assicurando però grado di costipazione e quindi cedimento simili al terreno compattato non presentando però caratteristiche di resistenza tipiche del calcestruzzo che risulterebbero controproducenti all'atto di un nuovo intervento.

Nella altre zone è possibile evitare l'uso di tale soluzione ricorrendo all'uso del tradizionale "sabbione" e quindi alla vibro costipazione.

Sicurezza cantiere

Per quanto concerne la sicurezza vengono redatti durante la fase di progetto dei piani di sicurezza ai sensi del D.lgs. 81/2008 conosciuto come "*Testo Unico sulla Sicurezza sul Lavoro*": detti piani annoverano oltre alle attrezzature anche quelle di proprietà delle ditte appaltatrici. Per redigere questi piani solitamente ci si basa su 5 documenti:

1. *Valutazione dei rischi da interferenze lavorative*: valuta i rischi connessi a tutte le lavorazioni eseguite contemporaneamente sia da dipendenti che da dipendenti delle ditte appaltatrici; per un dato cantiere lo si redige stabilendo quindi i rischi possibili per quell'intervento.
2. *Allegato protezione da agenti chimici*: elenca i vari codici di pericolosità presenti in accompagnamento ai prodotti chimici, disciplina l'utilizzo e lo stoccaggio di agenti chimici che è possibile trovare su un cantiere illustrando anche i pericoli in caso di utilizzo o stoccaggio in proprio; contemporaneamente da dei suggerimenti sulla sicurezza nel maneggio di sostanze chimiche.
3. *Impiego segnaletica stradale*: regola anch'esso (come tutti e 5 i documenti), aderendo alle norme in vigore, l'utilizzo della sede stradale e della segnaletica di cantiere.
4. *Organizzazione carico e scarico dai magazzini di provenienza del materiale*: applica le norme del Testo Unico sulla Sicurezza sul Lavoro nella movimentazione di carichi nel Magazzino Centrale.
5. *Informativa sull'esposizione al rumore nei cantieri*: censisce le emissioni sonore delle varie macchine operatrici (anche di proprietà di terzi) e delle lavorazioni eseguite raffrontandole con le norme che ne disciplinano l'utilizzo. Quest'ultimo documento fornisce anche i valori delle esposizioni permesse al rumore e le disposizioni legislative sui criteri nella valutazione dell'esposizione alle fonti di rumore.

4.5.5 Valutazione dei rischi

Per la verifica dei criteri adottati per la valutazione dei rischi, in particolare con riguardo a:

- individuazione di eventi non voluti
- sicurezza e continuità dei servizi
- soluzioni adottate per il contenimento o l'eliminazione dei rischi stessi
- definizione di misure di salvaguardia e protezione ambientale,

si rimanda al documento "*Analisi di rischio delle infrastrutture critiche nel sottosuolo: un approccio integrato*" di regione Lombardia - dicembre 2008 (pubblicato sul BURL n. 51 del 17 dicembre 2008), dove Cremona e rete dei suoi sottoservizi è un Case Study.

Di seguito si riporta in estratto le Linee guida sviluppate quale risultato ottenuto dallo studio effettuato.

Dai risultati ottenuti è perciò possibile indicare le seguenti **Linee guida di intervento**:

- Pianificazione degli interventi di manutenzione sulle infrastrutture basate sulla vetustà delle componenti (le frequenze di guasto assolute sono influenzate principalmente dall'età dell'infrastruttura stessa). Gli eventi di guasto analizzati per la città di Cremona infatti hanno effetti diretti od indiretti comunque attivati dagli eventi primari di guasto o malfunzionamento (fuga gas, rottura cabine in bassa o media tensione elettrica etc.).
- Particolare attenzione da porre nei confronti di:
 - a) infrastrutture di riconosciuta influenza sulle rimanenti e sui target (es. distribuzione di energia elettrica, per gli effetti sulle componenti di altre infrastrutture e per gli impatti sui target, in particolar modo nel lungo periodo: danni alla persona ed alle attività commerciali alimentari)
 - b) infrastrutture dalla bassa influenza "funzionale" ma dalla elevata "interoperabi-

lità da guasto”, in grado cioè di compromettere con i propri guasti altre infrastrutture: nel caso analizzato si è mostrata la criticità in tal senso della rete di distribuzione dell’acqua.

- Gestione delle criticità previste non solo in termini di magnitudo e frequenza di danno sulle infrastrutture ma anche in base alla effettiva presenza di target sensibili a livello del soprasuolo: servizi dalla scarsa potenzialità di danno come distribuzione dell’energia elettrica hanno tuttavia grande impatto sui target nel caso di:
 - a) prolungata mancanza di erogazione nel caso dei servizi alla persona più critici (assistenza ospedaliera e principali servizi domestici per persone anziane o non autosufficienti)
 - b) prolungata mancanza di erogazione per le principali attività commerciali: nel caso urbano della città di Cremona si è vista la criticità nei confronti delle manifestazioni turistiche e delle attività legate al settore alimentare.

Il gestore od i gestori delle reti, preferibilmente in un’ottica di gestione integrata dei principali servizi (come accade per il caso studio di Cremona), dovranno quindi porre in atto una serie di azioni manutentive e di prevenzione dei guasti secondo le seguenti indicazioni:

- Riduzione dei guasti in base al livello di criticità complessivo delle infrastrutture, non solo in base alle analisi tradizionali (statistiche di guasto delle singole infrastrutture e storico dei danni).
- Intervento sulle reti tenendo conto degli effetti temporali anche di lungo periodo (es. intervento sulle perdite di acqua, non critico in quanto tale ma in grado di aumentare il livello di rischio delle infrastrutture influenzate da smottamento del letto di posa).
- Isolamento delle infrastrutture critiche, tramite utilizzo di protezioni (cavi o cunicoli rinforzati, ove necessario, sostituzione delle tratte più vetuste) o riorganizzazione delle medesime in condotti di ultima concezione (canalette e cunicoli tecnologici, gallerie polifunzionali).
- Pianificazione e ridefinizione delle tipologie di intervento in considerazione di:
 - a) priorità di intervento sulle infrastrutture in termini di danno diretto ma anche indotto sul lungo periodo (vedi analisi di interoperabilità)
 - b) criticità dell’intervento stesso in termini di evento di potenziale danno sulle altre infrastrutture.

5 PARTE B: ANALISI DELLE CRITICITÀ

La parte dedicata all’Analisi delle criticità prendere spunto dagli elementi conoscitivi raccolti nel Rapporto territoriale per individuare le problematiche e gli aspetti di criticità su cui intervenire. In particolare, sono evidenziati i fattori di attenzione del sistema urbano consolidato e di quello in evoluzione, analizzando le statistiche riguardanti i cantieri stradali, la sensibilità del sistema viario nel contesto della mobilità urbana, il livello e la qualità dell’infrastrutturazione esistente, le caratteristiche commerciali ed insediative delle strade e gli altri elementi di criticità dell’area di studio, ivi comprese le eventuali criticità riscontrate nella fase di ricognizione delle infrastrutture esistenti.

L’Analisi delle Criticità si sviluppa attraverso la disamina dei seguenti tematismi:

- criticità e vulnerabilità delle strade (è ricompreso il censimento cantieri stradali)

- livello e qualità delle infrastrutture di rete esistenti;
- sistema urbano;

essa è corredata dagli elaborati grafici necessari a rappresentare efficacemente i temi trattati, nello specifico è rappresentata dalla seguente cartografia:

- Carta 6 Criticità e Vulnerabilità ambientali;
- Carta 7 Criticità e Vulnerabilità infrastrutturali;
- Carta 8 Potenzialità di sviluppo urbano e territoriali;
- Carta 9 Ambiti di trasformazione e dotazioni di rete.

5.1 PREMESSE ALL'ANALISI

La strada, intesa come un'unica area di circolazione e identificata da un toponimo, non è un oggetto omogeneo a cui riferire gli indicatori previsti dal regolamento regionale 15 febbraio 2010, n. 6 (larghezza sede stradale, larghezza banchine laterali, flusso di traffico veicolare, ecc.). E' infatti impossibile, per la maggior parte dei casi, attribuire valori attendibili che valgano per tutta la lunghezza della via e considerarla come un corpo unico. Molto meglio si adatta invece il concetto di tronco stradale che più, aderentemente alla realtà, rappresenta un sottoinsieme omogeneo su cui calcolare i parametri che forniranno gli indicatori previsti dal regolamento sopra citato. Resta comunque ferma la possibilità, per esigenze riassuntive e di semplificazione, di attribuire un valore medio all'intera strada. Rispetto alle circa 891 aree di circolazione individuate dalla toponomastica comunale, si è quindi fatto riferimento ai 2.443 tronchi stradali che le compongono. Sono state trascurate le aree di incrocio perché ritenute fuorvianti (larghezza non calcolabile, manufatti separatori di traffico, canalizzazioni, mancanza di banchine, flussi veicolari incrociati, ecc.)

5.2 CRITICITÀ E VULNERABILITÀ DELLE STRADE

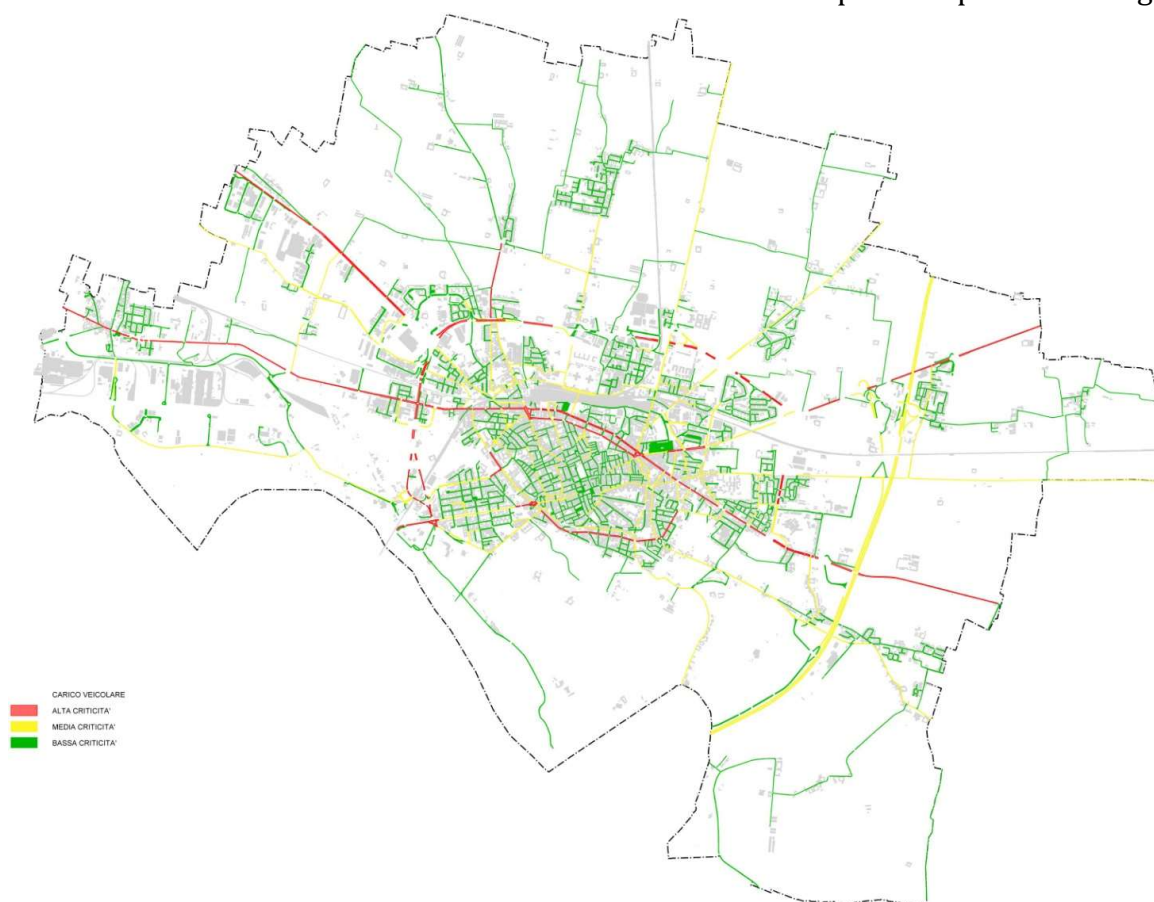
È stata effettuata un'analisi del grado di vulnerabilità delle strade, tramite la redazione di un "elenco delle strade sensibili" che tiene conto delle seguenti definizioni e considerazioni:

- Larghezza sede stradale. Si è intesa come larghezza della sede stradale la sezione media dell'area veicolare depurata da marciapiedi, spartitraffico, aiuole e piste ciclabili (se esistenti in sede separata)
- Larghezza banchine laterali. Per ogni tronco stradale è stata misurata la distanza esistente tra il confine catastale più prossimo e l'area veicolare (in questa misura sono state considerate anche i marciapiedi e piste ciclabili perché ritenute assimilabili alla funzione di banchine). Larghezza spartitraffico centrale/laterale. Ove esistente è stato misurato
- Le strade principali, dotate di marciapiedi e aiuole spartitraffico presentano una sezione trasversale più grande che consente di organizzare meglio la posa dei sottoservizi. Le strade principali sono, però, anche le strade più trafficate e l'apertura di un cantiere può provocare gravi problemi alla circolazione veicolare e alti costi sociali e ambientali;
- viceversa le strade locali sono meno trafficate ma sono quelle in cui maggiori sono i problemi di mutue interferenze dei servizi nel sottosuolo
- Le strade con pavimentazioni di pregio possono presentare i maggiori oneri economici per l'esecuzione dei lavori, mentre quelle ad alta vocazione commerciale e storico monumentale sono più vulnerabili dal punto di vista delle ricadute sull'economia locale.

L'approfondimento analitico è consistito in:

Flusso di traffico veicolare

Le informazioni sono state fornite dal settore Programmazione della mobilità e si riferivano a indagini di flussi veicolari effettuate dalla ditta TPS nell'anno 2008. Tali informazioni sono desunte dall'analisi, su base modellistica, riferita al traffico leggero e calcolato nell'ora di punta mattutina. Sono state considerate inoltre le indagini provenienti dallo studio del progetto viabilistico "Dante Trento Trieste" effettuato dagli uffici comunali nel 2009. Infine sono state considerate le informazioni provenienti dall'indagine effettuata, nel 2011, dagli uffici comunali nella zona limitrofa a piazza Marconi. L'ufficio ha geo-referenziato le tre indagini rispetto alla viabilità esistente e riferito i valori dei flussi ai tronchi stradali per interpretazione logica.



Carta del carico veicolare

I parametri utilizzati per definire la criticità sono:

Frequenza/transito superiore a 10 **Alta**

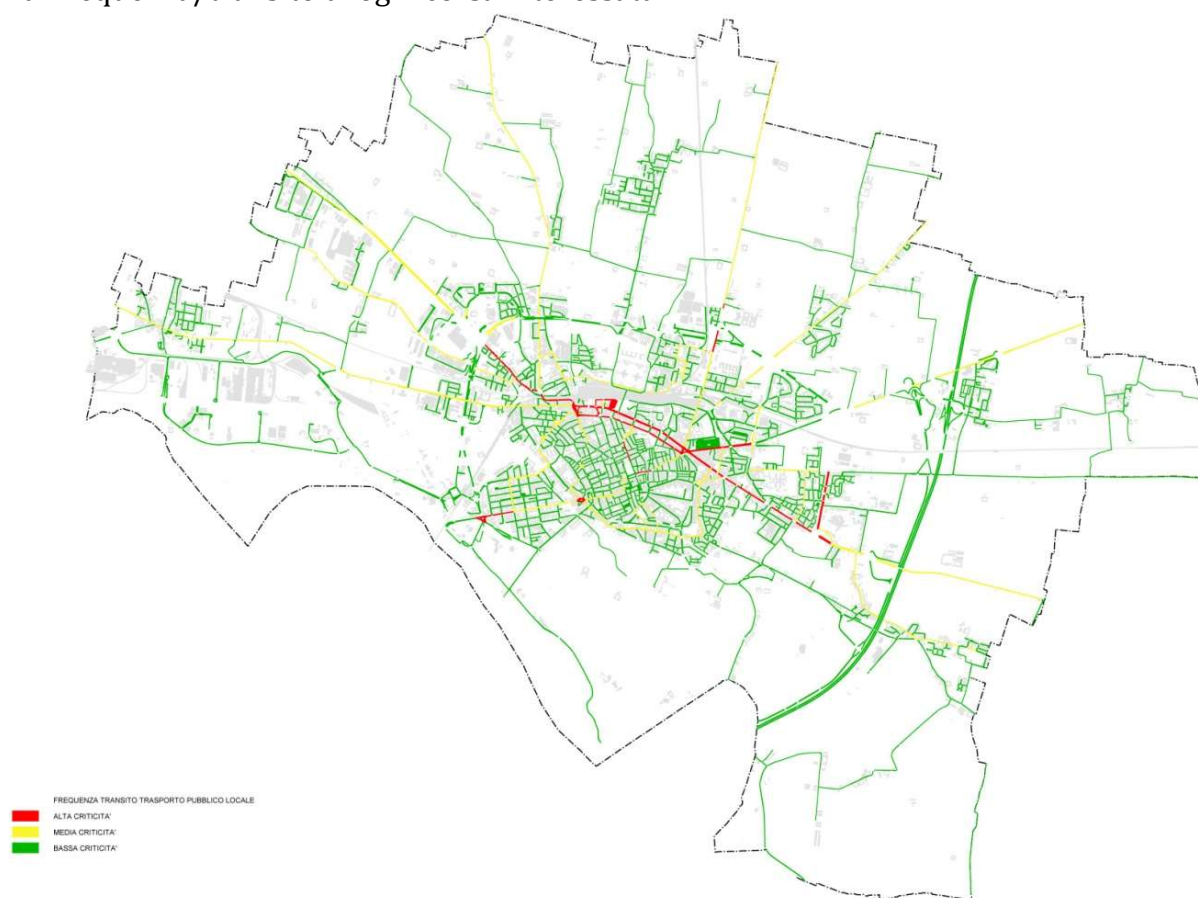
Frequenza/transito compreso tra 3 e 10 **Media**

Frequenza/transito inferiore a 3 **Bassa**

Frequenza trasporto pubblico locale

Le informazioni sono state fornite dal Servizio Trasporti comunale. Altri dati sono stati recuperati dai siti internet di KM per gli autobus urbani e di Cremona Trasporti per i pullman extraurbani. Per ogni linea sia urbana che extraurbana, in ogni tronco stradale, si è valorizzato l'indicatore frequenza/transito (numero corse/ora) rispettando le differenze tra i percorsi di andata e di ritorno.

Il valore di frequenza/transito è stato calcolato conteggiando le corse quotidiane, riferite ad un giorno infrasettimanale in vigore di orario invernale, diviso l'intervallo di tempo tra la prima e l'ultima corsa di quella linea. Infine, per ogni tronco stradale, sono stati sommati i valori di frequenza/transito di ogni corsa interessata.



Carta della frequenza di transito TPL

I parametri utilizzati per definire la criticità sono:

Frequenza/transito superiore a 10 **Alta**

Frequenza/transito compreso tra 3 e 10 **Media**

Frequenza/transito inferiore a 3 **Bassa**

Tipo di circolazione

Sono state ritenute pedonali tutti i tronchi stradali ad esclusione di quelli che compongono le tangenziali e l'autostrada.

Vocazione storica

Sono stati considerati "a vocazione storica" tutti i tronchi stradali presenti all'interno delle mura medioevali.

Tipo di pavimentazione

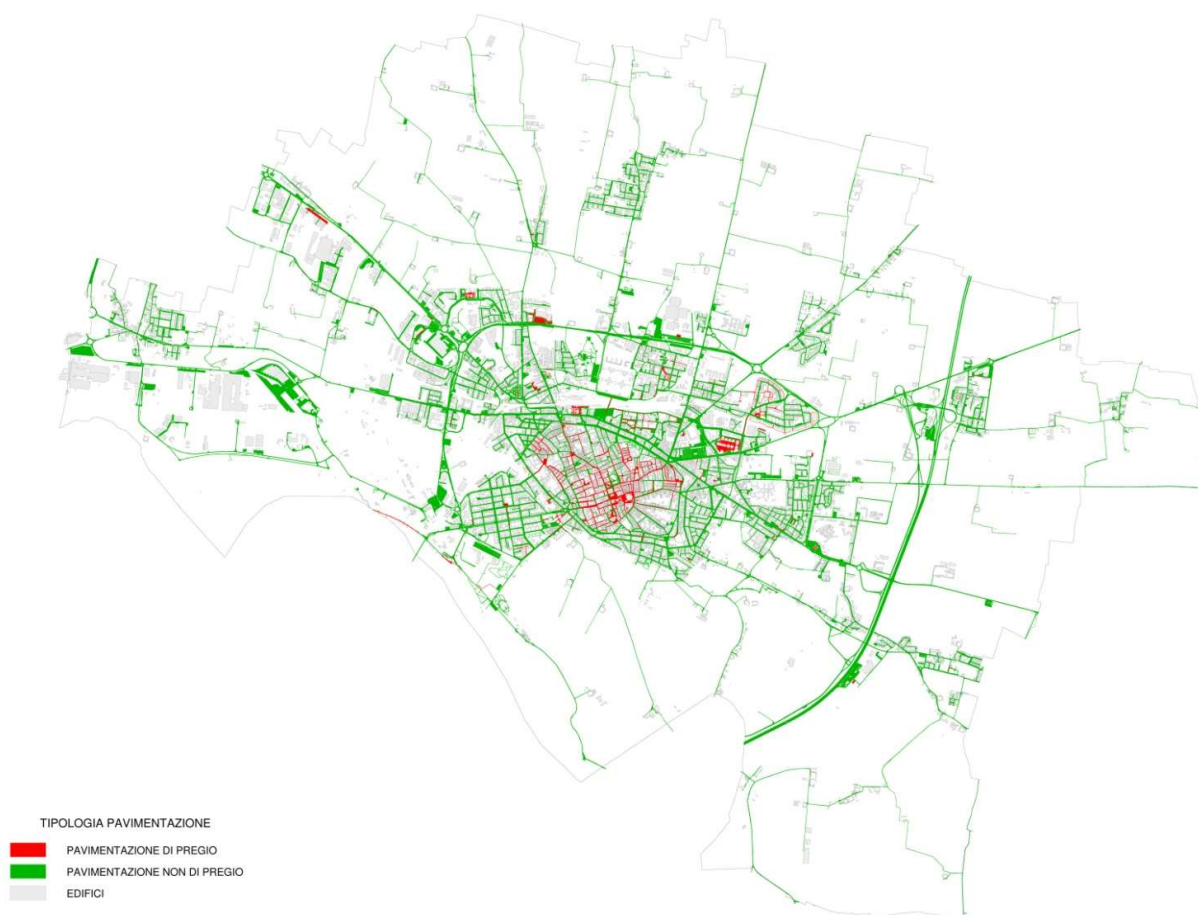
La fonte utilizzata è il "Piano delle pavimentazioni" predisposto da A.E.M. Vi è un ulteriore approfondimento sulle pavimentazioni di pregio nel centro storico.

Le informazioni sono state ricondotte ai tronchi per "ricopertura spaziale".

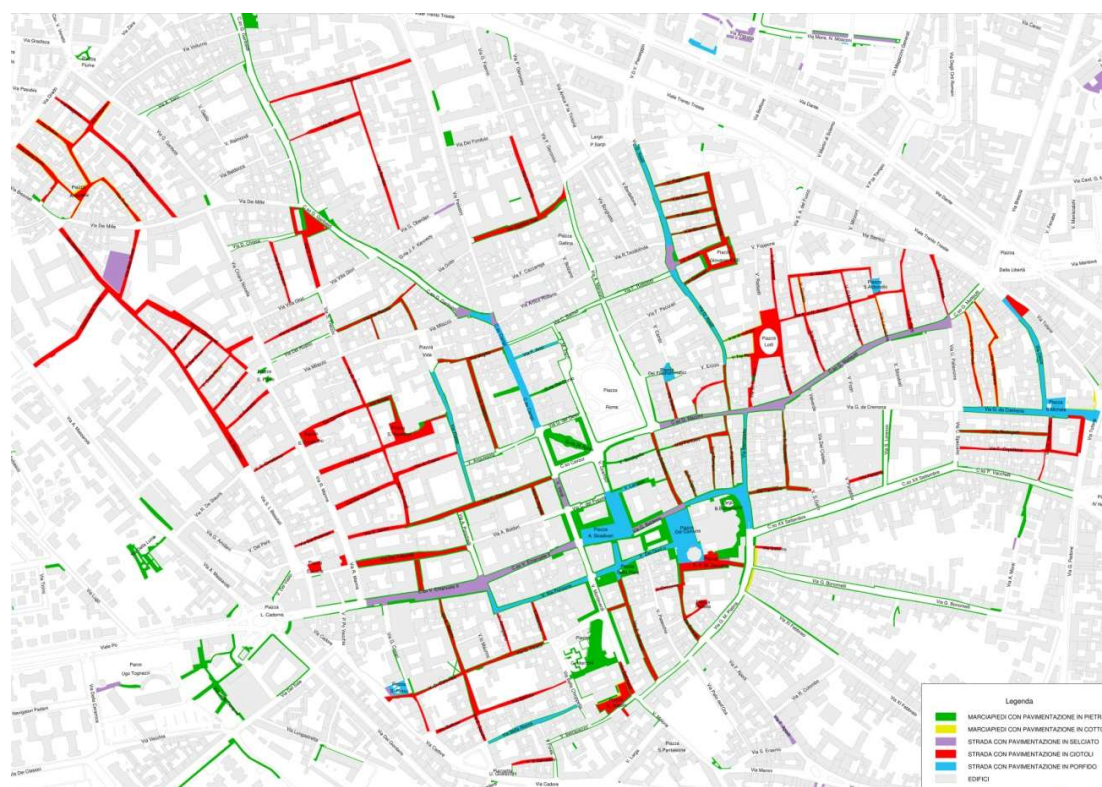
I parametri utilizzati per definire il tematismo sono:

Pavimentazioni di **pregio**

Pavimentazioni **non di pregio**



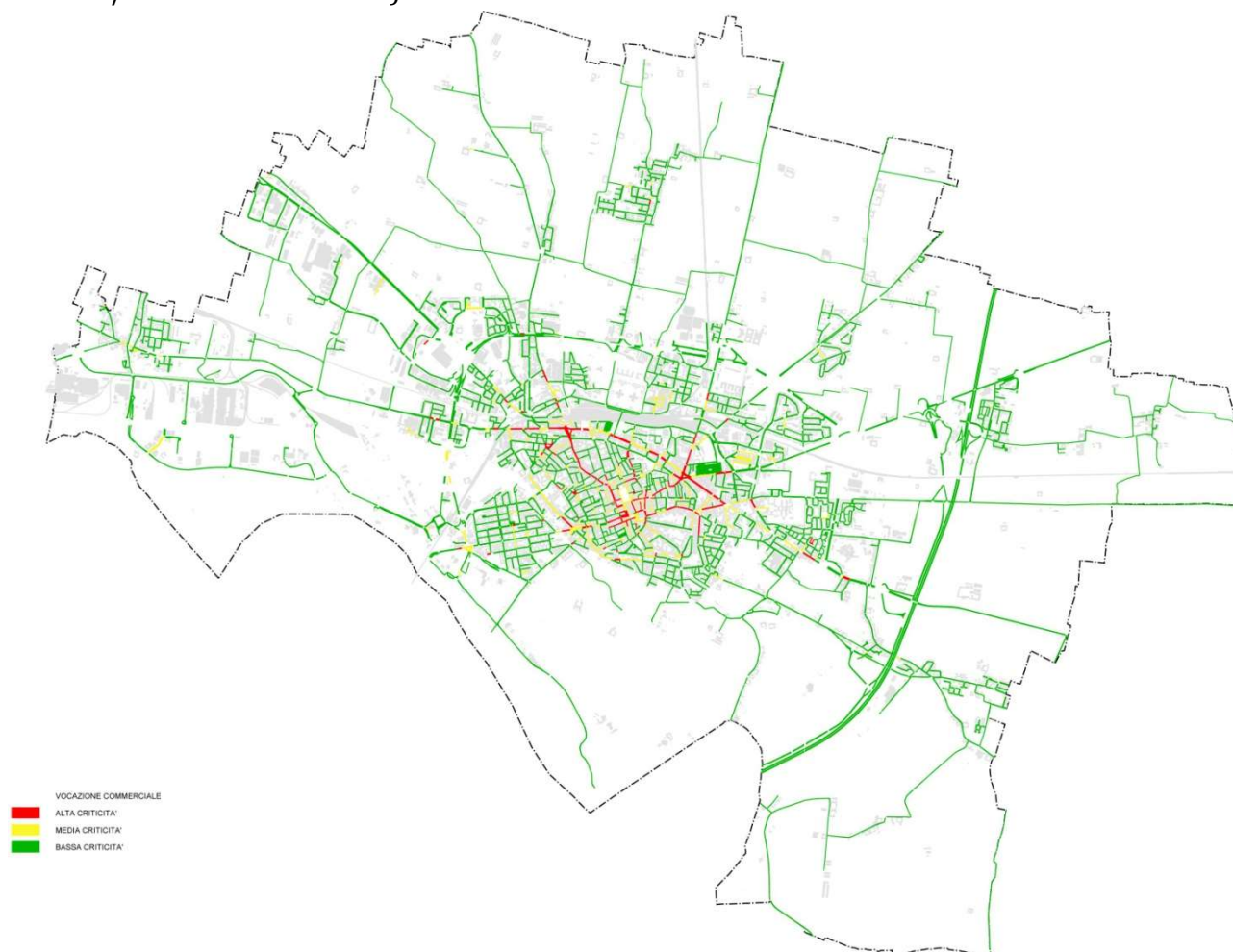
Carta della pavimentazioni di pregio



Carta della diverse pavimentazioni in centro storico

Vocazione commerciale

Attraverso l'indirizzo delle singole attività commerciali si è potuto stabilire analiticamente a quale tronco stradale queste si riferissero. Per calcolare questo indicatore si è stabilita la distanza media tra le attività commerciali in ogni singolo tronco stradale (lunghezza tronco stradale/attività commerciali).



Carta della vocazione commerciale delle strade

I parametri utilizzati per definire la criticità sono:

Distanza fino a 15 m **Alta**

Distanza compresa tra 15m e 40m **Media**

Distanza superiore a 40m **Bassa**

Affollamento del sottosuolo

Le informazioni sono state richieste ai diversi Gestori di reti presenti sul territorio cremonese. Di tutte le richieste sopra elencate, ad oggi, sono pervenute solo le reti di pertinenza di Snam, Enel e Wind, oltre agli oleodotti Tamoil già precedentemente acquisiti.

Si sottolinea che nessuna fornitura delle reti è stata effettuata secondo gli standard regionali (come avrebbe dovuto essere), tranne per la rete di gasdotti Snam.

La mancata aderenza agli standard ha comportato un considerevole lavoro di interpretazione e trasduzione delle informazioni, tale compito dovrà essere ripetuto ad ogni successiva consegna, se questa non verrà effettuata secondo i canoni regionali. Questo comunque l'elenco dei

gestori di rete sollecitati con a fianco il tipo di materiale fornito, ovvero non fornito, e le sue caratteristiche.

GESTORE	Materiale fornito si/no	Tipo di materiale	Georeferenziato	Implementato con dati rete
AEM Cremona SpA	si	digitale	si	no
Enel	si	digitale	no	no
Eni gas	no			
Fastweb	no			
Padania Acque	si	cartaceo		
Snam rete gas	si	digitale	si	si
Tamoil	si	digitale	no	
Telecom	no			
Vodafone	no			
Wind	si	digitale	si	

Per poter effettuare un'analisi attendibile sull'affollamento del sottosuolo, si è ricorso ai dati già presenti presso il SIT, raccolti nei diversi anni, di conseguenza, incomplete ma sufficientemente attendibili ed attraverso un certosino e minuzioso lavoro di implementazione con le nuove informazioni reperite.

Per poter procedere al conteggio numerico delle reti presenti si è dovuto considerare ogni singola tipologia di condotta nel suo complesso per poi analizzare la situazione in corrispondenza dei tronchi stradali e procedere al suo conteggio. L'indicatore è stato poi calcolato in modo automatico.

Presenza cavità sotterranee

Nel territorio comunale sono presenti tre grosse cavità sotterranee corrispondenti ai canali Cremonella, Fossa civica e Marchionis. Quest'ultimo non è stato ritenuto rilevante ai fini del calcolo dell'indicatore richiesto.

Frequenza cantieri negli ultimi tre anni

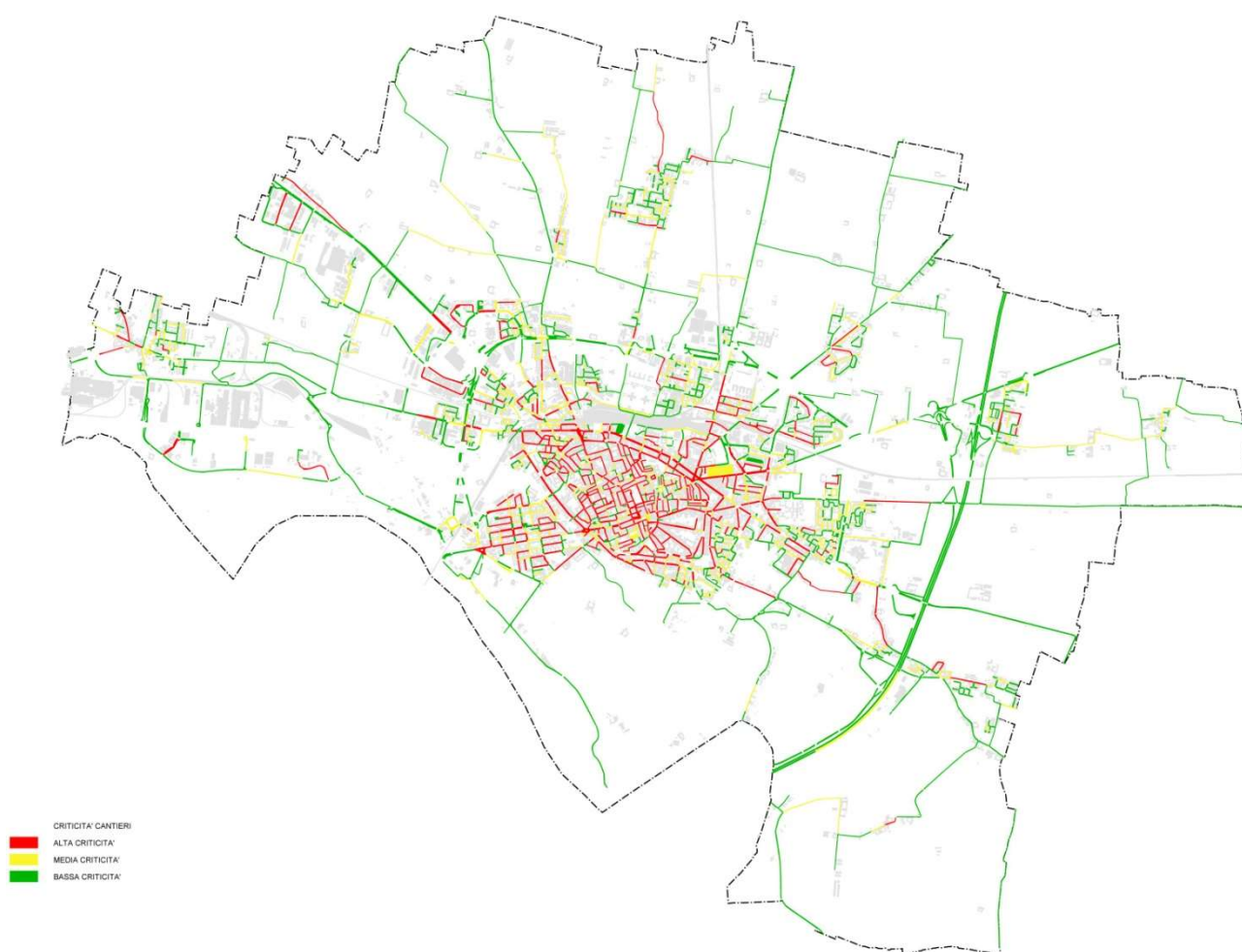
Le informazioni sono state estratte dall'applicazione "Occupazione Suolo Pubblico". Il dato attuale, non trattato non consente di sviluppare un censimento dei cantieri stradali degli ultimi 3 anni. La difficoltà è quella di distinguere tra opere a carico dell'Amministrazione Comunale (pavimentazioni stradali, manutenzione impianti di illuminazione pubblica, ecc.) e opere a carico dei Gestori. Una volta risistemata la banca dati sarà possibile operare un censimento corrispondente alle indicazioni del rr. n.6/2010, con la distinzione operata è tra:

- interventi di sostituzione/riabilitazione condotte;
- interventi di posa di nuove tubazioni;
- semplici interventi di allaccio di nuove utenze (hanno richiesto cantieri meno invasivi).

Il numero di occupazioni del suolo pubblico raggruppato per via, in ordine decrescente (dalla via più colpita in giù). offre unicamente la possibilità di reperire dall'archivio dati globali inerenti i cantieri riferibili ai seguenti interventi:

- edili/stradali privati,
- interventi pubblici

La planimetria seguente restituisce in mappa l'evidenziazione delle aree stradali più interessate dall'apertura di cantieri.



Carta delle strade che manifestano maggiori criticità all'apertura di cantieri

I parametri utilizzati per definire la criticità sono:

Cantieri maggiore di 3 **Alta**

Cantieri compresa tra 1 e 3 **Media**

Cantieri uguale a 0 **Bassa**

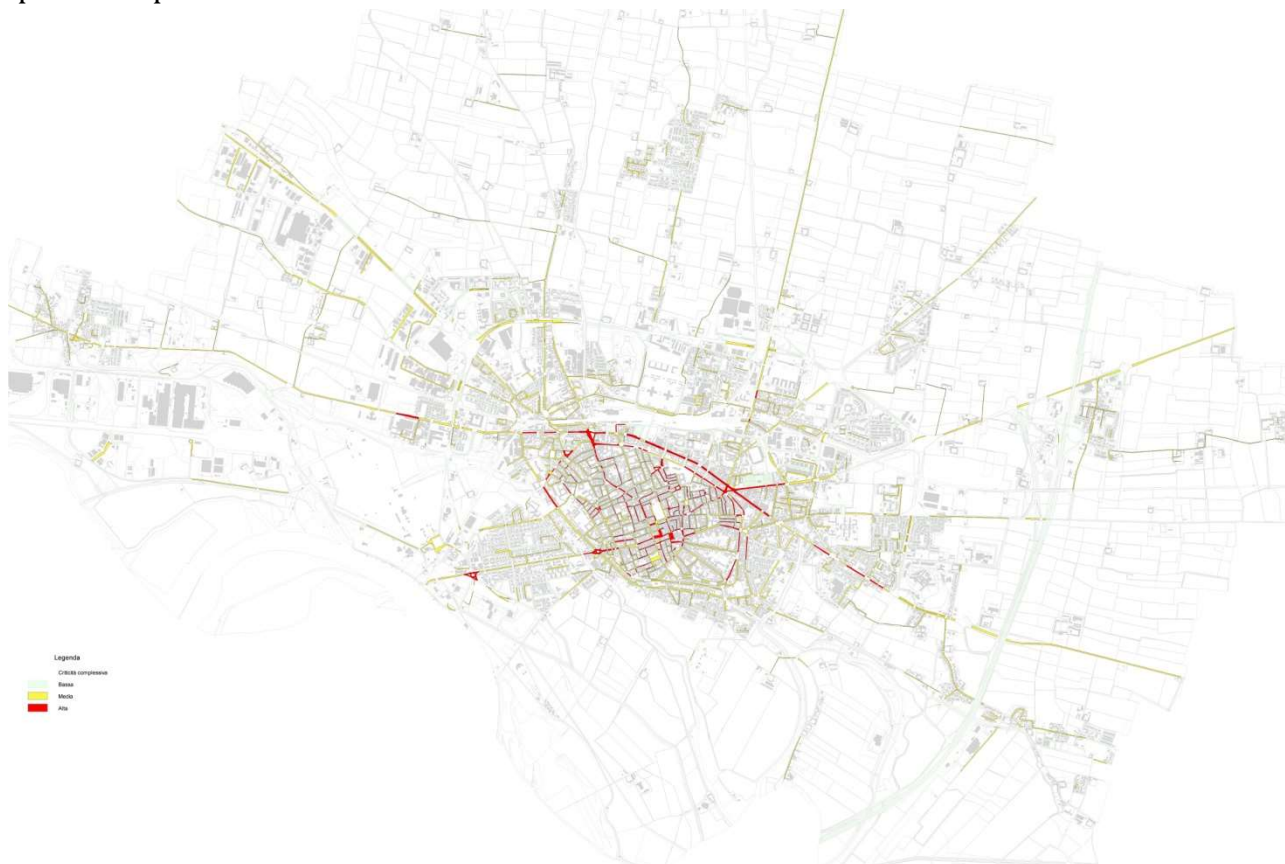
Criticità complessiva delle strade

In base al tipo di informazioni acquisite e del grado di "affollamento" dei dati si è generato un set di indicatori mediante i quali è possibile assegnare un punteggio di criticità; attualmente il set di indicatori è così definito:

- categoria stradale
- larghezza sede stradale
- vocazione storica
- vocazione commerciale
- frequenza cantieri negli ultimi 3 anni
- presenza e frequenza TPL
- flusso di traffico veicolare
- tipo di pavimentazione
- tipo di circolazione
- affollamento del sottosuolo
- presenza cavità sotterranee

Si sono definiti tre livelli di criticità (Alta - Media - Bassa), assegnando a ciascuno un punteggio pari rispettivamente a: Alta = 3; Media = 2; Bassa = 1.

Ogni strada ha per ogni indicatore un punteggio assegnato; dalla sommatoria dei valori di ogni riga si ottiene un numero che misura il Grado di Criticità / Vulnerabilità (GCC) della strada rispetto all'apertura di un eventuale cantiere.



Carta delle criticità complessive sul sistema stradale

I parametri utilizzati per definire la criticità sono:

Criticità maggiore di 16 **Alta**

Criticità da 10 a 16 **Media**

Criticità da 3 a 9 **Bassa**

Riordinando le righe per valori decrescenti del parametro GCC è possibile costruire la classifica delle “strade sensibili” ovvero quelle che presentano maggior vulnerabilità. Quindi le strade che presentano i punteggi più alti sono quelle più critiche, ovvero quelle che con l'apertura dei cantieri vanno incontro ai più elevati costi sociali ed economici. Facendo una sommatoria dei singoli punteggi dati ai fattori di attenzione secondo il criterio sopradescritto, è stato possibile stilare una graduatoria (tabella successiva) in funzione della quale valutare in via prioritaria il futuro adeguamento del sistema di infrastrutturazione dei servizi del sottosuolo. Dalle informazioni precedenti assunte, integrate dalla ricognizione sulla presenza dei sottoservizi, è stato possibile ricavare il grado di criticità/vulnerabilità nel territorio comunale, dove si registra la concomitanza di più fattori di criticità. Nella tabella seguente sono evidenziate le vie con punteggio di vulnerabilità > 16.

Graduatoria strade di maggior vulnerabilità (GCC > 16)

identificativo tratto stradale	Tipologia toponimo	nome via	codice via	BANCHINE	LARGHEZZA	SPARTITRAFFICO	FLUSSI VEICOLARI	TRANSITO TPL	CIRCOLAZIONE PEDONALE	PAVIMENTAZIONE PREGIO	VOCAZIONE COMMERCIALE	VOCAZIONE STORICA	AFFOLLAMENTO SOTTOSUOLO	CAVITA' SOTTERRANEE	FREQUENZA CANTIERI	CRITICITA' COMPLESSIVA
2413	Via	BORDIGALLO DOMENICO	880	3	3	2	0	0	2	3	1	2	3	1	3	23
2448	Piazza	RISORGIMENTO	1060	0	0	2	5	2	2	0	3	2	3	1	3	23
457	Corso	MAZZINI GIUSEPPE	3660	1	3	2	0	2	2	3	3	2	1	1	3	23
153	Via	SOLFERINO	5640	1	3	2	0	0	2	3	3	2	3	1	3	23
2468	Viale	TRENTO TRIESTE	6040	0	0	2	5	2	2	0	3	2	3	1	3	23
89	Via	ASELLI GASPARE	390	1	1	2	3	0	2	3	3	2	1	0	3	21
1234	Via	ASELLI GASPARE	390	1	3	2	0	0	2	3	1	2	3	1	3	21
2303	Via	ASELLI GASPARE	390	1	1	2	3	0	2	3	3	2	1	0	3	21
871	Via	CORTESE	2060	1	3	2	0	0	2	3	1	2	3	1	3	21
1977	Via	DECIA	2230	0	1	2	3	0	2	3	1	2	3	1	3	21
443	Via	GHISLERI ARCANGELO	2830	0	0	2	5	2	2	0	3	0	3	1	3	21
2143	Via	DEI GONFALONIERI	2930	1	1	2	0	0	2	3	3	2	3	1	3	21
447	Corso	MAZZINI GIUSEPPE	3660	0	0	2	0	2	2	3	3	2	3	1	3	21
812	Piazza	DELLA PACE	4200	1	1	2	0	0	2	3	3	2	3	1	3	21
297	Via	PLASIO GIOVAN BATTISTA	4520	1	1	2	3	0	2	3	0	2	3	1	3	21
209	Via	SOLFERINO	5640	1	3	2	0	0	2	3	3	2	1	1	3	21
44	Via	TORRIANI JANELLO	5970	1	3	2	0	0	2	3	3	2	1	1	3	21
1686	Corso	VACCHELLI PIETRO	6120	1	1	2	3	0	2	0	3	2	3	1	3	21
1860	Via	ANTICO RODANO	260	3	3	2	0	0	2	0	1	2	3	1	3	20
2169	Via	ASELLI GASPARE	390	1	0	2	3	0	2	3	3	2	1	0	3	20
163	Via	BELTRAMI EUGENIO	640	0	1	2	0	0	2	3	3	2	3	1	3	20
1388	Corso	CAMPI	1220	3	0	2	0	0	2	3	3	2	1	1	3	20
2442	Piazza	STRADIVARI ANTONIO	1700	1	0	2	0	0	2	3	3	2	3	1	3	20
94	Via	DANTE	2200	0	0	2	5	2	2	0	3	0	3	0	3	20
974	Via	DANTE	2200	0	0	2	5	2	2	0	3	0	3	0	3	20
2443	Piazza	DEI FILODRAMMATICI	2460	1	0	2	0	0	2	3	3	2	3	1	3	20
2438	Piazza	FIUME	2480	0	0	2	3	1	2	0	3	2	3	1	3	20
973	Corso	GARIBALDI GIUSEPPE	2700	0	0	2	3	1	2	0	3	2	3	1	3	20
1087	Corso	GARIBALDI GIUSEPPE	2700	0	1	2	3	0	2	0	3	2	3	1	3	20
378	Via	GATTI BERNARDINO	2730	1	3	2	0	0	2	3	0	2	3	1	3	20
1999	Via	DEI GONFALONIERI	2930	1	3	2	0	0	2	3	3	2	3	1	0	20
1748	Via	INGEGNERI MARCANTONIO	3040	1	3	2	0	0	2	0	3	2	3	1	3	20
2453	Piazza	DELLA LIBERTA'	3210	0	0	2	5	2	2	0	3	0	3	0	3	20
1412	Corso	MATTEOTTI GIACOMO	3620	1	1	2	3	1	2	0	3	2	1	1	3	20
488	Via	MERCATELLO	3700	1	3	2	0	0	2	3	3	2	0	1	3	20
1319	Via	PLASIO GIOVAN BATTISTA	4520	1	3	2	3	0	2	3	0	2	3	1	0	20
869	Via	DEI RUSTICI	4980	1	3	2	0	0	2	3	0	2	3	1	3	20
636	Via	SPERANZA CARLO	5700	1	3	2	0	0	2	3	0	2	3	1	3	20
279	Via	STELLA	5760	3	3	2	0	0	2	3	1	2	3	1	0	20
1410	Viale	TRENTO TRIESTE	6040	0	0	2	5	2	2	0	0	2	3	1	3	20
1490	Via	UMILIATI	6100	3	3	2	0	0	2	3	0	2	3	1	1	20
2431	Piazza	S. ANTONIO MARIA ZACCARIA	6430	3	0	2	0	0	2	3	1	2	3	1	3	20
548	Via	ALA PONZONE	100	1	1	2	0	0	2	3	3	2	1	1	3	19
2170	Via	ASELLI GASPARE	390	0	0	2	3	1	2	0	3	2	3	0	3	19
855	Via	BISSOLATI STEFANO LEONIDA	780	1	1	2	3	0	2	3	1	2	0	1	3	19

1044	Largo	BOCCACCIO BOCCACCINO	800	1	1	2	0	0	2	3	3	2	1	1	3	19
2454	Piazza	CADORNA LUIGI	1130	0	0	2	5	2	2	0	1	0	3	1	3	19
892	Corso	CAMPI	1220	3	0	2	0	0	2	3	3	2	1	0	3	19
2424	Largo	MORENI FABIO	10071	0	0	2	5	2	2	0	1	0	3	1	3	19
2240	Corso	GARIBALDI GIUSEPPE	2700	1	0	2	3	1	2	0	3	2	1	1	3	19
1027	Corso	GARIBALDI GIUSEPPE	2700	0	0	2	3	0	2	0	3	2	3	1	3	19
1028	Corso	GARIBALDI GIUSEPPE	2700	0	1	2	3	1	2	0	3	2	1	1	3	19
1075	Corso	GARIBALDI GIUSEPPE	2700	0	0	2	3	0	2	0	3	2	3	1	3	19
1086	Corso	GARIBALDI GIUSEPPE	2700	0	0	2	3	0	2	0	3	2	3	1	3	19
1594	Corso	GARIBALDI GIUSEPPE	2700	1	0	2	3	1	2	0	3	2	1	1	3	19
857	Via	DEL GIGLIO	2860	3	3	2	0	0	2	3	0	2	0	1	3	19
830	Via	LANAIOLI	3120	1	1	2	0	0	2	3	1	2	3	1	3	19
1816	Via	MANTOVA	3500	1	0	2	5	2	2	0	3	0	0	1	3	19
465	Corso	MATTEOTTI GIACOMO	3620	1	0	2	3	1	2	0	3	2	1	1	3	19
456	Corso	MAZZINI GIUSEPPE	3660	0	1	2	0	2	2	3	3	2	0	1	3	19
2235	Corso	MAZZINI GIUSEPPE	3660	1	1	2	0	2	2	3	3	2	1	1	1	19
1085	Via	OBERDAN GUGLIELMO	4050	3	3	2	0	0	2	3	0	2	3	1	0	19
886	Via	PLATINA GIOVANNI MARIA	4540	1	1	2	3	1	2	0	3	2	0	1	3	19
2441	Piazza	SAN PAOLO	5340	1	1	2	0	1	2	0	3	2	3	1	3	19
515	Via	SAN TOMASO	5430	1	1	2	0	0	2	3	3	2	1	1	3	19
1450	Largo	SARPI PAOLO	5460	1	1	2	3	1	2	0	0	2	3	1	3	19
780	Corso	VITTORIO EMANUELE II	6390	0	1	2	3	1	2	0	3	2	1	1	3	19
568	Via	ALA PONZONE	100	0	1	2	0	0	2	3	3	2	1	1	3	18
152	Via	AMATI ANDREA E NICOLA	170	1	3	2	0	0	2	3	1	2	0	1	3	18
1754	Via	AMATI ANDREA E NICOLA	170	1	3	2	0	0	2	3	0	2	3	1	1	18
577	Via	ANGUISSOLA SOFONISBA	200	1	3	2	0	0	2	0	3	2	1	1	3	18
643	Via	ARISI FRANCESCO	370	1	3	2	0	0	2	3	0	2	1	1	3	18
1840	Via	ASELLI GASPARE	390	1	3	2	0	0	2	3	3	2	1	1	0	18
1901	Via	ASELLI GASPARE	390	1	1	2	3	0	2	3	3	2	0	0	1	18
1807	Via	BELFUSO	580	1	3	2	0	0	2	3	0	2	1	1	3	18
1808	Via	BELLA ROCCA	610	1	3	2	0	0	2	3	0	2	1	1	3	18
164	Via	BELTRAMI EUGENIO	640	1	3	2	0	0	2	3	1	2	0	1	3	18
1063	Via	BEMBO	660	1	3	2	0	0	2	3	0	2	1	1	3	18
2105	Via	BERTESI GIACOMO	730	1	3	2	0	0	2	3	0	2	1	1	3	18
906	Via	BISSOLATI STEFANO LEONIDA	780	1	1	2	0	0	2	3	3	2	0	1	3	18
947	Largo	BOCCACCIO BOCCACCINO	800	1	0	2	0	0	2	3	3	2	1	1	3	18
276	Via	CAPELLANA FRANCESCO	1290	1	3	2	0	0	2	3	1	2	0	1	3	18
5	Via	CERESOLE	1750	1	3	2	0	0	2	3	1	2	0	1	3	18
948	Via	CERESOLE	1750	1	3	2	0	0	2	3	1	2	0	1	3	18
2225	Via	DEL CIGNO	1860	1	3	2	0	0	2	3	1	2	0	1	3	18
2423	Piazza	DEL COMUNE	2000	3	0	2	0	0	2	3	1	2	3	1	1	18
172	Via	DANTE	2200	0	0	1	5	2	2	0	1	0	3	1	3	18
319	Via	DANTE	2200	0	0	1	5	2	2	0	3	0	1	1	3	18
2182	Via	DANTE	2200	0	0	1	5	2	2	0	1	0	3	1	3	18
343	Via	FERRARIO	2440	1	3	2	0	0	2	3	0	2	1	1	3	18
887	Corso	GARIBALDI GIUSEPPE	2700	1	0	2	3	0	2	0	3	2	3	1	1	18
2230	Corso	GARIBALDI GIUSEPPE	2700	0	0	2	3	1	2	0	3	2	1	1	3	18
379	Via	GATTI BERNARDINO	2730	1	1	2	0	0	2	3	3	2	0	1	3	18
1025	Via	GHINAGLIA FERRUCCIO	2810	0	0	2	5	1	2	0	3	0	1	1	3	18
754	Via	GRADO	2960	0	0	2	3	1	2	0	3	2	1	1	3	18
868	Via	GRADO	2960	0	0	2	3	1	2	0	1	2	3	1	3	18
1332	Via	GUARNERI DEL GESU'	2990	1	1	2	0	0	2	0	3	2	3	1	3	18
1508	Via	JACINI STEFANO	3020	1	1	2	0	0	2	3	0	2	3	1	3	18
1841	Via	MANTOVA	3500	0	0	2	5	2	2	0	3	0	0	1	3	18
1907	Via	MANZONI ALESSANDRO	3510	1	1	2	0	2	2	0	1	2	3	1	3	18
1456	Corso	MATTEOTTI GIACOMO	3620	1	1	2	3	1	2	0	3	2	1	1	1	18

1441	Corso	MATTEOTTI GIACOMO	3620	0	1	2	3	1	2	0	3	2	0	1	3	18
1512	Corso	MATTEOTTI GIACOMO	3620	0	0	2	3	1	2	0	3	2	3	1	1	18
1970	Corso	MAZZINI GIUSEPPE	3660	0	0	2	0	2	2	3	3	2	0	1	3	18
1823	Via	PALESTRO	4230	1	3	2	0	0	2	0	3	2	1	1	3	18
1785	Via	PEDONE GASPARE	4350	0	1	2	3	0	2	0	1	2	3	1	3	18
431	Vicolo	PERTUSIO	4420	1	3	2	0	0	2	3	1	2	0	1	3	18
1320	Via	PLASIO GIOVAN BATTISTA	4520	1	3	2	3	0	2	3	0	2	1	1	0	18
950	Via	PLATINA GIOVANNI MARIA	4540	1	0	2	3	0	2	0	3	2	1	1	3	18
1921	Via	PLATINA GIOVANNI MARIA	4540	1	0	2	3	0	2	0	3	2	1	1	3	18
2168	Via	POFFACANE	4570	1	3	2	0	0	2	3	1	2	0	1	3	18
1633	Via	SANTA BARBARA	5120	1	3	2	0	0	2	3	1	2	3	1	0	18
42	Via	SAN GIUSEPPE	5240	1	3	2	0	0	2	3	1	2	0	1	3	18
1937	Piazza	SAN MICHELE	5310	1	0	2	3	0	2	3	0	2	1	1	3	18
2041	Via	SICARDO VESCOVO	5600	1	3	2	0	0	2	0	3	2	1	1	3	18
810	Via	SPALATO	5680	1	0	2	3	1	2	0	0	2	3	1	3	18
1803	Via	TIBALDI GAETANO	5850	1	3	2	0	0	2	3	0	2	1	1	3	18
1847	Via	TIBALDI GAETANO	5850	1	3	2	0	0	2	3	0	2	1	1	3	18
1996	Vicolo	TRAVERSO	6000	1	3	2	0	0	2	3	0	2	1	1	3	18
306	Viale	TRENTO TRIESTE	6040	0	0	2	5	2	2	0	0	2	1	1	3	18
475	Viale	TRENTO TRIESTE	6040	0	0	2	5	2	2	0	1	2	0	1	3	18
1003	Viale	TRENTO TRIESTE	6040	0	0	2	5	2	2	0	0	2	1	1	3	18
1616	Viale	TRENTO TRIESTE	6040	0	0	2	5	2	2	0	0	2	1	1	3	18
2054	Viale	TRENTO TRIESTE	6040	1	0	2	5	2	2	0	0	2	0	1	3	18
1962	Viale	TRENTO TRIESTE	6040	1	0	2	5	2	2	0	0	2	0	1	3	18
2043	Via	DEI TRIBUNALI	6060	0	1	2	3	0	2	3	0	2	1	1	3	18
801	Via	TROTTI GIOVAN BATTISTA	6070	1	3	2	0	0	2	3	0	2	1	1	3	18
1132	Via	VIRGILIO	6350	1	3	2	0	0	2	3	1	2	0	1	3	18
1909	Via	VIRGILIO	6350	1	3	2	0	0	2	3	0	2	3	1	1	18
792	Corso	VITTORIO EMANUELE II	6390	0	0	2	3	1	2	0	1	2	3	1	3	18
1636	Corso	VITTORIO EMANUELE II	6390	0	0	2	3	1	2	0	3	2	1	1	3	18
1757	Via	ALBERTONI	110	3	3	2	0	0	2	3	0	2	1	1	0	17
353	Via	AMATI ANDREA E NICOLA	170	1	3	2	0	0	2	3	0	2	0	1	3	17
223	Via	ARALDI ERIZZO PIETRO	300	1	3	2	0	0	2	0	0	2	3	1	3	17
61	Via	ASELLI GASPARE	390	1	3	2	0	0	2	3	0	2	3	1	0	17
1820	Via	ASELLI GASPARE	390	0	3	2	0	0	2	3	1	2	0	1	3	17
624	Via	BALDESIO GIOVANNI	440	1	1	2	0	0	2	3	1	2	3	1	1	17
720	Via	BARDELLONA	480	3	1	2	0	0	2	0	0	2	3	1	3	17
334	Via	BIZZARRA	790	1	3	2	0	0	2	3	0	2	0	1	3	17
724	Largo	BOCCACCIO BOCCACCINO	800	1	1	2	0	0	2	3	3	2	1	1	1	17
1043	Largo	BOCCACCIO BOCCACCINO	800	0	0	2	0	0	2	3	3	2	1	1	3	17
186	Via	BRESCIA	1010	1	0	2	3	1	2	0	3	0	1	1	3	17
1374	Via	BRESCIA	1010	3	0	2	3	1	2	0	1	0	3	1	1	17
2026	Via	CADOLINI GIOVANNI	1110	1	1	2	0	0	2	3	1	2	1	1	3	17
1747	Via	CADORE	1120	1	0	2	3	0	2	0	1	2	3	0	3	17
65	Via	CAMBI BOMBARDA	1200	3	3	2	0	0	2	0	0	2	3	1	1	17
1333	Corso	CAMPI	1220	1	0	2	0	0	2	3	3	2	0	1	3	17
1795	Via	CAPELLANA FRANCESCO	1290	1	3	2	0	0	2	3	0	2	0	1	3	17
419	Via	CAVALLOTTI FELICE	1670	1	1	2	3	0	2	3	1	2	1	1	0	17
46	Via	CAVITELLI LODOVICO	1680	1	3	2	0	0	2	3	0	2	0	1	3	17
1982	Via	CERASA	1740	1	3	2	0	0	2	3	1	2	1	1	1	17
472	Via	DANTE	2200	0	0	1	5	2	2	0	3	0	0	1	3	17
1435	Via	DANTE	2200	0	0	2	5	2	2	0	1	0	1	1	3	17
381	Via	DEL MAINO ZACCARIA	2250	1	3	2	0	0	2	3	0	2	0	1	3	17
1329	Via	FOGAROLE	2510	1	3	2	0	0	2	3	0	2	3	1	0	17
851	Via	FOPPE	2540	3	3	2	0	0	2	3	0	2	0	1	1	17
90	Via	GALLARATI AGOSTINO	2640	0	3	2	0	0	2	3	0	2	3	1	1	17

1074	Corso	GARIBALDI GIUSEPPE	2700	0	0	2	3	0	2	0	3	2	3	1	1	17
1713	Via	GENALA FRANCESCO	2750	0	1	2	3	1	2	0	3	0	1	1	3	17
749	Via	GHINAGLIA FERRUCCIO	2810	0	0	2	5	1	2	0	3	0	0	1	3	17
1967	Via	GHINAGLIA FERRUCCIO	2810	0	0	2	5	1	2	0	3	0	0	1	3	17
75	Via	GHISLERI ARCANGELO	2830	1	0	2	5	2	2	0	3	0	0	1	1	17
2444	Piazza	GIOVANNI XXIII	2890	0	0	2	0	0	2	3	1	2	3	1	3	17
1144	Via	GIUSEPPINA	2910	0	0	2	5	2	2	0	1	0	1	1	3	17
1702	Via	GIUSEPPINA	2910	0	0	2	5	2	2	0	3	0	1	1	1	17
1579	Via	GIUSEPPINA	2910	0	0	2	5	2	2	0	1	0	1	1	3	17
1916	Via	GIUSEPPINA	2910	0	0	2	5	2	2	0	3	0	1	1	1	17
1147	Via	GRANDI GUIDO	2980	3	3	2	0	0	2	3	0	2	1	1	0	17
1884	Via	GRANDI GUIDO	2980	1	3	2	0	0	2	3	0	2	1	0	3	17
455	Via	MACCHI MAURO	3350	1	3	2	0	0	2	3	0	2	0	1	3	17
2109	Via	MALOMBRA RICCARDO	3450	1	3	2	0	0	2	3	0	2	3	1	0	17
1024	Via	MANTOVA	3500	0	0	2	3	2	2	0	1	0	3	1	3	17
2309	Via	MANZONI ALESSANDRO	3510	1	1	2	0	1	2	0	3	2	1	1	3	17
867	Via	MASSAROTTI ANGELO	3610	1	0	2	5	1	2	0	1	0	1	1	3	17
400	Corso	MATTEOTTI GIACOMO	3620	1	1	2	3	1	2	0	3	2	0	1	1	17
1554	Via	MILANO	3760	3	0	2	5	1	2	0	0	0	0	1	3	17
1140	Via	OBERDAN GUGLIELMO	4050	3	3	2	0	0	2	0	0	2	1	1	3	17
301	Piazza	PADELLA	4210	3	1	2	0	0	2	3	0	2	0	1	3	17
72	Viale	PO	4550	0	0	2	5	1	2	0	3	0	0	1	3	17
277	Via	REDEGATTI	4790	1	3	2	0	0	2	3	0	2	0	1	3	17
1228	Via	ROBOLOTTI FRANCESCO	4910	0	1	2	3	0	2	0	3	2	0	1	3	17
2473	Piazza	ROMA	4920	0	0	2	0	0	2	3	1	2	3	1	3	17
840	Via	DELLE ROSE	4950	1	3	2	0	0	2	3	0	2	0	1	3	17
1796	Via	SACCHI ETTORE	5000	1	3	2	0	0	2	3	0	2	0	1	3	17
2006	Via	SACCHI ETTORE	5000	1	3	2	0	0	2	3	1	2	1	1	1	17
512	Piazza	SANT'ABBONDIO	5070	3	1	2	0	0	2	3	0	2	3	1	0	17
382	Via	SANT'ANTONIO DEL FUOCO	5110	1	3	2	0	0	2	3	0	2	0	1	3	17
820	Via	SAN BASSANO	5140	3	3	2	0	0	2	3	0	2	0	1	1	17
270	Via	SANTA MARIA IN BETLEM	5290	1	0	2	3	0	2	0	0	2	3	1	3	17
589	Via	SAN TOMASO	5430	1	0	2	0	0	2	3	3	2	3	1	0	17
2462	Via	AGLI SCALI	5490	3	1	2	3	2	2	0	0	0	0	1	3	17
2461	Via	AGLI SCALI	5490	3	1	2	3	2	2	0	1	0	1	1	1	17
1280	Corso	CAVOUR CAMILLO)	5780	0	0	2	0	1	2	0	3	2	3	1	3	17
890	Via	TOFANE	5900	1	1	2	3	0	2	0	0	2	3	0	3	17
547	Via	DEI TRIBUNALI	6060	0	0	2	3	0	2	3	0	2	1	1	3	17
1762	Corso	VENTI SETTEMBRE	6260	0	0	2	3	0	2	0	3	2	1	1	3	17
921	Piazza	VIDA MARCO GEROLAMO	6310	1	0	2	3	0	2	0	1	2	3	0	3	17
344	Corso	VITTORIO EMANUELE II	6390	0	0	2	3	1	2	0	3	2	0	1	3	17
1449	Corso	VITTORIO EMANUELE II	6390	1	0	2	3	1	2	0	3	2	0	0	3	17
404	Via	VOGHERA LUIGI	6400	1	3	2	0	0	2	3	0	2	0	1	3	17
1552	Via	VOLTURNO	6420	1	3	2	0	0	2	3	0	2	0	1	3	17

5.3 LIVELLO E QUALITÀ DELLA INFRASTRUTTURE DI RETE ESISTENTI

Viene analizzato il sistema delle infrastrutture e reti sotterranee esistente, come rilevato nel Rapporto territoriale, al fine di individuarne ed indicarne i possibili punti di sofferenza sia i profili di efficienza, così da poterne ricavare indirizzi e indicazioni per una migliore pianificazione degli interventi. Allo scopo di individuare i livelli di miglioramento conseguenti agli interventi da realizzare, il PUGSS deve definire parametri di valutazione del livello di efficienza e qualità delle infrastrutture esistenti in funzione delle caratteristiche geomorfologiche, territo-

riali, urbanistiche dell'area interessata, nonché dello stato degli impianti. I sistemi relativi a servizi strategici di pubblica utilità di cui è stata fatta la ricognizione sono:

- rete approvvigionamento acque
- rete smaltimento acque
- rete elettrica
- rete gas metano
- reti telecomunicazioni
- rete teleriscaldamento
- rete illuminazione pubblica

La conoscenza della realtà dei sistemi è stata acquisita utilizzando i dati forniti dalle Aziende / Società, sia in formato cartaceo che digitale (*.pdf, *.dwg, *.shapefile, ecc.), al fine di verificare l'attuale livello di conoscenza della stessa per poi procedere all'integrazione mediante richiesta alle aziende che gestiscono le reti.

Finalità del Pugss è migliorare progressivamente lo stato conoscitivo dei sistemi, attività complessa che richiederà necessariamente del tempo; inoltre ciò permetterà di sistematizzare, secondo i metodi codificati dagli Enti sovraordinati a mettere a punto, i dati che man mano confluiranno nel SIT del comune.

Si segnala quale criticità emersa in fase di indagine la mancata corrispondenza di dati da parte di alcuni gestori che operano nel settore delle reti di telecomunicazioni.

Rete approvvigionamento acque

La vita utile di un impianto idrico è stimata in circa 50 anni anche se capita frequentemente di sostituire condotte molto più recenti con età nell'intorno dei 30 anni.

L'avvento dei due potabilizzatori ha apportato un enorme vantaggio anche in termini di contenimento di costi poiché non è più necessaria l'operazione di "lavaggio" delle condutture che ora avviene solo in caso di segnalazioni di problematiche puntuali riguardanti la qualità dell'acqua da parte dell'utenza.

Il tempo di ritorno economico è stato condotto con modalità simili a quelle utilizzate per la rete fognaria e, come risultano simili i cicli di vita, risultano simili anche i tempi di ammortamento.

Rete smaltimento acque

Parlare di ciclo di vita utile nell'analisi di una rete fognaria è argomento complesso in quanto dipendente da materiali utilizzati, dati di progetto e tipologia di fognatura (carico di lavoro). Solitamente in sede di progetto si stima come vita utile della fognatura un periodo compreso tra i 40 ed i 50 anni. Nel caso cremonese è nota la presenza di tratti con alle spalle 60 anni di vita/lavoro, altri addirittura risalenti al secolo XIX.

La stima della vita utile è quindi sensata se elaborata su fognature di nuova progettazione e variabile anche a seconda del materiale impiegato.

Diverso è il discorso per quanto riguarda la manutenzione e l'ispezione della rete fognaria. Si prevede una pulizia periodica delle paratie e delle valvole ed un lavaggio preventivo di condotte che presentano criticità tali per cui un'azione di lavaggio preventivo possa esser risolutiva; inoltre vengono affidati ad un'azienda esterna il controllo e la manutenzione (solli-

tamente annuale) degli impianti di sollevamento e soprattutto dei macchinari in essi contenuti.

Si interviene poi in caso di imprevisti per le dovute riparazioni e/o pulizie straordinarie.

In una analisi della vita utile della rete fognaria, considerando la tipologia di rete in relazione ai tempi d'ammortamento, si sono individuati 3 coefficienti che moltiplicati tra loro danno un coefficiente che parametrizza la vita utile prevedibile della condotta e delle opere accessorie:

- K1 rappresenta la qualità del materiale o forse è meglio dire la tipologia (solitamente compreso tra 1 e 3)
- K2 indica lo stato di conservazione della rete (per quanto riguarda la rete Cremonese si assume pari ad 1)
- K3 è il coefficiente di obsolescenza per maggior usura della rete, strettamente proporzionale alla velocità di flusso, dati gli scarsi valori di pendenza della rete fognaria di Cremona (anche a questi coefficiente si assegna valore 1)

Il coefficiente va moltiplicato per la vita utile stimata dell'impianto ottenendo il tempo di ammortamento.

Rete elettrica

La rete elettrica è poco soggetta ad usura per logorio; si riscontrano, invece, maggiormente guasti dovuti al deperimento dei materiali legati all'età. È difficile quindi determinarne la sua vita utile, intendendo con questo termine l'intervallo di tempo intercorrente tra la sua posa e la manutenzione o la sostituzione dei componenti o di un intero tratto della rete.

Bisogna esaminare, nel tentativo di dare un valore alla vita utile, la posizione in cui si trova un dato tratto di rete ed il numero e la tipologia di servizi presenti nelle sue adiacenze.

I due dati apparentemente indipendenti sono strettamente correlati: infatti se la rete è posizionata nella periferia della città servirà più probabilmente industrie sarà quindi dimensionata adeguatamente. Essendo presente un numero minore di servizi nelle adiacenze del suo percorso, è meno soggetta alle sollecitazioni derivanti da opere di scavo che per varie cause possono intaccare i rivestimenti od i cavidotti.

Solitamente la manutenzione consiste nella riparazione di guasti in cui avviene la sostituzione della tratto guasto se il cavo è di posa recente, mentre nel caso di cavi ormai logori viene sostituita l'intera tratta.

Altro caso in cui si interviene è durante l'escavazione per servizi adiacenti ovvero se la infrastruttura di rete si presenta come fortemente obsoleta e con alta probabilità di guasto.

Diversamente per le cabine elettriche si interviene annualmente secondo parametri indicati da uno specifico documento: si effettua, secondo quanto indicato dal documento una pulizia delle cabine ed un controllo dei parametri elettrici (serraggio morsetti, stato materiale isolante).

Per entrambe le categorie di infrastruttura si esegue manutenzione quindi solo in caso di guasti, evoluzione o interventi "vicini".

Rete gas metano

La rete per la distribuzione del gas metano, data la delicatezza del compito che si trova a svolgere, è soggetta ad una stringente normativa: delibera 120/04 dell'Autorità per l'Energia.

Il gestore di questa rete per la città di Cremona è in carico a Linea Distribuzione che si attiene strettamente alle norme sopracitate che regolamentano il servizio.

La vita utile delle condotte è difficile da stimare in quanto le norme disciplinano ogni aspetto di materiali e conformazione rendendo le tubazioni soggette ad eventuali cambiamenti qualora la nuova normativa prescriva la dismissione di un determinato tipo di materiale.

Si interviene poi in caso di malfunzionamenti o guasti decidendo caso per caso la soluzione migliore da impiegare.

Reti telecomunicazioni

La vita utile dei componenti della rete è diversa tra la parte relativa agli apparati (5 anni) e quella relativa ai cavi che li servono (33anni): come è intuibile da questo dato, la parte di rete che necessita di maggiori attenzioni è quella che riguarda gli apparati di distribuzione e collegamento, che non abbisognano di interventi manutentivi programmati direttamente su di essi necessitano di lavorare nelle migliori condizioni. E' prevista quindi una manutenzione cadenzata per i sistemi accessori (condizionatori, gruppi di continuità, etc...).

Esiste però un avanzato sistema di telecontrollo sui vari apparati della rete che segnala la presenza di guasti e permette il monitoraggio degli apparati dei singoli utenti, anche se questi non permettono la segnalazione di guasto.

Non si eseguono controlli od ispezioni programmate sulla rete e relativi impianti, a causa del fatto che giornalmente si collegano nuove utenze alla rete e quindi si rende spesso necessario l'accesso agli armadi di rete.

Rete teleriscaldamento

Come per la maggior parte delle reti precedentemente descritte, si stima una vita utile di 30/40 anni, anche se la delicatezza dell'impianto impone un'attenzione significativa verso questo parametro.

Per quanto riguarda invece la manutenzione programmata, viene messa in atto solo per le centrali di produzione seguendo gli obblighi normativi e le prescrizioni delle ditte costruttrici dei vari componenti dell'impianto. Diversamente per le tubazioni la manutenzione, grazie alla presenza del telecontrollo, si esegue solo in via straordinaria quando quest'ultima serie di dispositivi invia una segnalazione di guasto su di una tratta.

Rete illuminazione pubblica

L'impianto ha vita stimata in circa 25 anni che possono diventare 30 considerando la sola parte interrata.

Le principali manutenzioni riguardano soprattutto le opere al di sopra del piano di campagna, mentre per quanto riguarda la rete di alimentazione si preferisce sostituirla o potenziarla quando compaiono i primi segni dell'obsolescenza oppure al manifestarsi di dispersioni di corrente elettrica.

5.4 ANALISI DEL SISTEMA URBANO IN DIVENIRE

Si procede ora alla distinzione del sistema urbano in evoluzione da quello consolidato, tenuto conto che per il primo sono più concrete le possibilità di realizzare infrastrutture sotterranee che permettano di gestire in modo razionale sia il sottosuolo che il soprassuolo, mentre per il

secondo la situazione del sottosuolo e soprassuolo è già compromessa e ciò implica modalità di intervento differenti.

Dall'analisi del Documento di Piano e dal Piano dei Servizi sono quindi individuate le aree suscettibili di future evoluzioni urbanistiche e in particolare:

- le aree del tessuto urbano destinate a profonde trasformazioni o rigenerazioni urbane;
- le aree libere (agricole o di margine) destinate ad accogliere nuovi insediamenti (aree di espansione urbanistica);

mentre dal Piano delle Regole ed anche dal Piano dei Servizi sono ripresi i contesti urbani che possono comportare la necessità di limitati ridefinizioni d'assetto delle reti nel sottosuolo ovvero di semplici allacci.

5.4.1. La capacità insediativa del nuovo PGT

In base al dettato dell'art. 8, comma 2, lett. b) e seguenti della l.r. 12/2005, il Documento di piano "determina gli obiettivi di sviluppo complessivo del PGT relativa mente ai diversi temi funzionali"; come già anticipato nei paragrafi precedenti ciò avviene in ragione delle scelte pianificatorie effettuate tenendo conto di criteri quali la minimizzazione del consumo di suolo libero (anche a seguito dell'introduzione del concetto di bilancio ecologico) la riqualificazione del territorio, l'ottimizzazione delle risorse territoriali, ambientali ed energetiche, in quanto risorse limitate.

La determinazione degli obiettivi quantitativi di sviluppo complessivo o, in altri termini, la determinazione della capacità insediativa del Piano di Governo del Territorio, è stata quantificata considerando la capacità insediativa pregressa, vale a dire:

- A) il patrimonio edilizio non occupato e recuperabile;
- B) il nuovo patrimonio edilizio derivante da residui di piani attuativi già approvati e non ancora completati;

insieme alla nuova capacità insediativa prevista:

- C) il nuovo patrimonio edilizio relativo ai lotti interclusi non edificati ("porosità urbane" il cui assetto morfologico suggerisce e consente una maggior compattezza e saturazione);
- D) il nuovo patrimonio previsto dal Documento di piano (gli ambiti di trasformazione).

La capacità insediativa (C.I.) viene calcolata, quindi, sulla base di:

$$\begin{aligned} \text{C.I. pregressa} &= (A + B) \\ \text{C.I. nuova capacità insediativa} &= (C + D) \end{aligned}$$

Residenza

capacità insediativa pregressa

A)	patrimonio edilizio non occupato e recuperabile (15.028 vani)	=	270.504	mq
B)	nuovo patrimonio edilizio da residui da piani attuativi: da piani attuativi vigenti antecedenti / successivi alla Variante generale 2013 (ambiti di trasformazione con piano attuativo vigente)	=	59.282	mq
Pertanto, la capacità insediativa teorica pregressa è pari a 329.786 mq corrispondenti a 6.596 abitanti teorici				

nuova capacità insediativa

C)	nuovo patrimonio edilizio lotti interclusi	=	28.990	mq
----	--	---	--------	----

D)	nuovo patrimonio edilizio previsto nel Documento di piano ambiti di trasformazione senza piano attuativo vigente)	=	33.150 di cui 15.025 di Rig. Urbana	mq
Pertanto, la nuova capacità insediativa è pari a 62.140 mq corrispondenti a 1.243 nuovi abitanti teorici				

Produttivo

capacità insediativa pregressa

A)	patrimonio edilizio non occupato e recuperabile	dato non disponibile		
B)	nuovo patrimonio edilizio da residui da piani attuativi: da piani attuativi vigenti antecedenti / successive alla Variante generale 2013 (ambiti di trasformazione con piano attuativo vigente)	=	204.173	mq
Pertanto, la capacità insediativa teorica pregressa è pari a 204.173mq				

nuova capacità insediativa

C)	nuovo patrimonio edilizio lotti interclusi	=	166.530	mq
D)	nuovo patrimonio edilizio previsto nel Documento di piano (ambiti di trasformazione senza piano attuativo vigente)	=	187.850 di cui 29.562 di Rig. Urbana	mq
Pertanto, la capacità insediativa teorica è pari a 354.380 mq				

Terziario - Commerciale

capacità insediativa pregressa

A)	patrimonio edilizio non occupato e recuperabile	dato non disponibile		
B)	nuovo patrimonio edilizio da residui da piani attuativi: da piani attuativi vigenti antecedenti / successive alla Variante generale 2013 (ambiti di trasformazione con piano attuativo vigente)	=	36.952	mq
Pertanto, la capacità insediativa teorica pregressa è pari a 36.952 mq				

nuova capacità insediativa

C)	nuovo patrimonio edilizio lotti interclusi	=	70.980	mq
D)	nuovo patrimonio edilizio previsto nel Documento di piano (ambiti di trasformazione senza piano attuativo vigente)	=	82.020 di cui 54.073 di Rig. Urbana	mq
Pertanto, la nuova capacità insediativa è pari a 153.000 mq.				

Potenziali di rigenerazione funzionale

nuova capacità insediativa

- 1) patrimonio edilizio da riuso immobili = 146.785 mq di cui 29.585 mq già con finanziamenti (PNRR e SUS)

Questa nuova capacità insediativa, pari a mq. 146.785 è data da complessi immobiliari soggette a PdC convenzionato ovvero a progettualità pubbliche afferenti a bandi nazionali (anche già finanziati). Comprendono singoli immobili o interi complessi edilizi non utilizzati oppure sottoutilizzati ovvero da rigenerare funzionalmente, posti all'interno del tessuto consolidato fin anche ai suoi margini, per i quali è ipotizzabile l'insediamento di mix funzionali tra le possibilità dettate dalla disciplina del Piano delle Regole

5.4.2. Gli scenari dell'assetto insediativo: gli ambiti di trasformazione

Il percorso individuato dalla l.r. n. 12/2005, a proposito della definizione degli obiettivi di sviluppo, è caratterizzato da una particolare attenzione a valenze di tipo qualitativo come la rigenerazione urbana, l'utilizzazione ottimale delle risorse territoriali a disposizione e la conseguente minimizzazione di consumo di suolo libero.

Concretamente ciò si traduce nell'opportunità / possibilità di interessare:

- parti di città o di territorio urbano caratterizzate da dismissioni in atto;
- parti di città o di territorio urbano caratterizzate da sottoutilizzo insediativo
- parti di città o territori caratterizzati da abbandono o degrado urbanistico e/o paesaggistico.

Si tratta, generalmente, di situazioni che possono rivelarsi come importanti risorse urbane / territoriali da sfruttare e valorizzare, in una logica di costruzione di politiche virtuose di riuso, verificandone quindi le potenzialità latenti o residue, preliminarmente alla presa in considerazione dell'occupazione di nuove aree non urbanizzate.

All'interno di questa logica, la l. r. n. 12/2005 prevede espressamente che la definizione della proposta di pianificazione elaborata dal Documento di piano, deve comprendere le scelte in ordine all'individuazione degli ambiti di trasformazione (l.r. 12/2005, articolo 8, comma 2, lettera e) a cui è stata aggiunta, a fronte delle modifiche operate dalla L.r. n. 31/2014 e successivamente dalla L.r. n. 18/2019, la ricomprensione delle scelte in ordine all'individuazione degli ambiti nei quali avviare processi di rigenerazione urbana e territoriale (l.r. 12/2005, articolo 8, comma 2, lettera e quinquies). Si può, infatti, asserire che tali ambiti definiscono la "città della trasformazione" in quanto, pur trattandosi di spazi che presentano incompiutezze e nodi irrisolti dell'armatura urbana, contengono, altresì, intrinseche opportunità strategiche per generare nuove polarità/centralità riguardanti intere porzioni di città, configurandosi come occasione di riassetto, ripensamento e riorganizzazione del territorio cremonese.

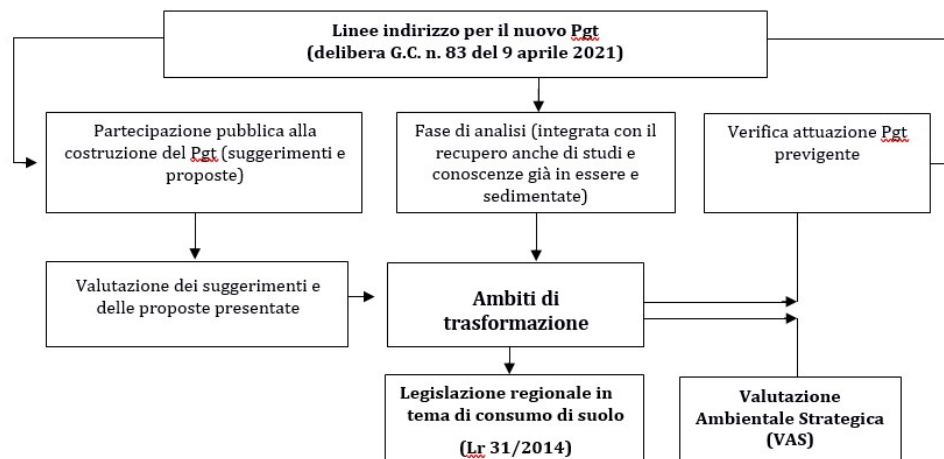
Entrando nello specifico degli ambiti di trasformazione, la l.r. 12/2005 stabilisce che il Documento di Piano deve:

e) *individua, anche con rappresentazioni grafiche in scala adeguata, gli ambiti di trasformazione, definendone gli indici urbanistico-edilizi in linea di massima, le vocazioni funzionali e i criteri di negoziazione, nonché i criteri di intervento, preordinati alla tutela ambientale, paesaggistica e storico-monumentale, ecologica, geologica, idrogeologica e sismica, laddove in tali ambiti siano comprese aree qualificate a tali fini nella documentazione conoscitiva;*

e quinquies) *individua, anche con rappresentazioni grafiche in scala adeguata, gli ambiti nei quali avviare processi di rigenerazione urbana e territoriale, prevedendo specifiche modalità di intervento e adeguate misure di incentivazione anche allo scopo di garantire lo sviluppo sociale ed economico sostenibile, la reintegrazione funzionale entro il sistema urbano e l'incremento delle prestazioni ambientali, ecologiche, paesag-*

gistiche, energetiche, sismiche nonché l'implementazione dell'efficienza e della sicurezza del patrimonio infrastrutturale esistente.

Alla concreta individuazione degli ambiti di trasformazione si è giunti seguendo un percorso sintetizzabile secondo il seguente schema:



Da questo lavoro di affinamento, è derivata una generale riconsiderazione degli ambiti di trasformazione urbana che, in prima battuta riconferma parte di quelli esistenti nel Pgt previgente, in alcuni casi modificandoli e rimodulandoli parzialmente in ordine alla flessibilità funzionale e agli indici urbanistici; dall'altra, in seconda battuta ne reintroduce (due) nuovi, ancorché con caratteristiche di sostenibilità ambientale e di opportunità urbanistica, in terza ed ultima ne elimina alcuni a fronte di valutazioni negative di sostenibilità ambientale, corroborate da pari parere da parte del Soggetto competente in materia ambientale (ARPA). Complessivamente, il nuovo DdP individua, nella città da riorganizzare, diciannove Ambiti di trasformazione, per i quali sono mantenuti codici e nomenclatura del previgente Pgt per continuità rappresentativa e chiarezza espositiva, così articolati:

Codice	Denominazione	Scelta	Stato	Rig. Urbana	Note
CR.1	Incrociatello	Reintrodotta			Rimodulato
CR.3	via Trebbia	Confermato		Si	Rimodulato
CR.4	Ocrim - via Massarotti	Confermato		Si	
CR.5	ex scalo FS - via Brescia	Confermato		Si	
CR.6	ex scalo FS - via A. Dogana	Confermato		Si	
CR.8	ex Piacenza Rimorchi	Confermato		Si	Rimodulato
CR.9	via Milano/via Ghinaglia	Confermato		Si	
CR.10	via Brescia	Confermato		Si	Rimodulato
CR.15	via Postumia	Confermato	Adottato		
CR.20	Boschetto - Dossetto	Confermato	Adottato		
CR.25	via Flaminia	Confermato	Approvato		Completamento
CR.27	via Sesto	Confermato			
CR.29	via Bastida	Confermato			
CR.31	via Bredina	Confermato			
CR.32a	via Picenengo	Confermato	Adottato		
CR.32b	vie Picenengo - Sesto	Confermato			
CR.33	via Eridano	Confermato		Si	
CR.34	via San Predengo	Confermato			
CR.36	Ex Scac - via Sesto	Reintrodotta		Si	Rimodulato

Complessivamente questi diciannove ambiti si sviluppano su una superficie territoriale di 750.682 m², con un'incidenza sul territorio comunale dello 0,01066%.

Si risalta che rispetto agli ambiti succitati:

- 9 sono di rigenerazione urbana (ST pari a 273.176 m² - SL pari a 99.125 m²),
- 7 incidono su suoli liberi (ST pari a 348.614 m² - SL pari a 167.128 m²)
- 3 presentano una situazione mista di suoli urbanizzati/liberi (ST pari a 128.892 m² - SL pari a 39.113 m²)

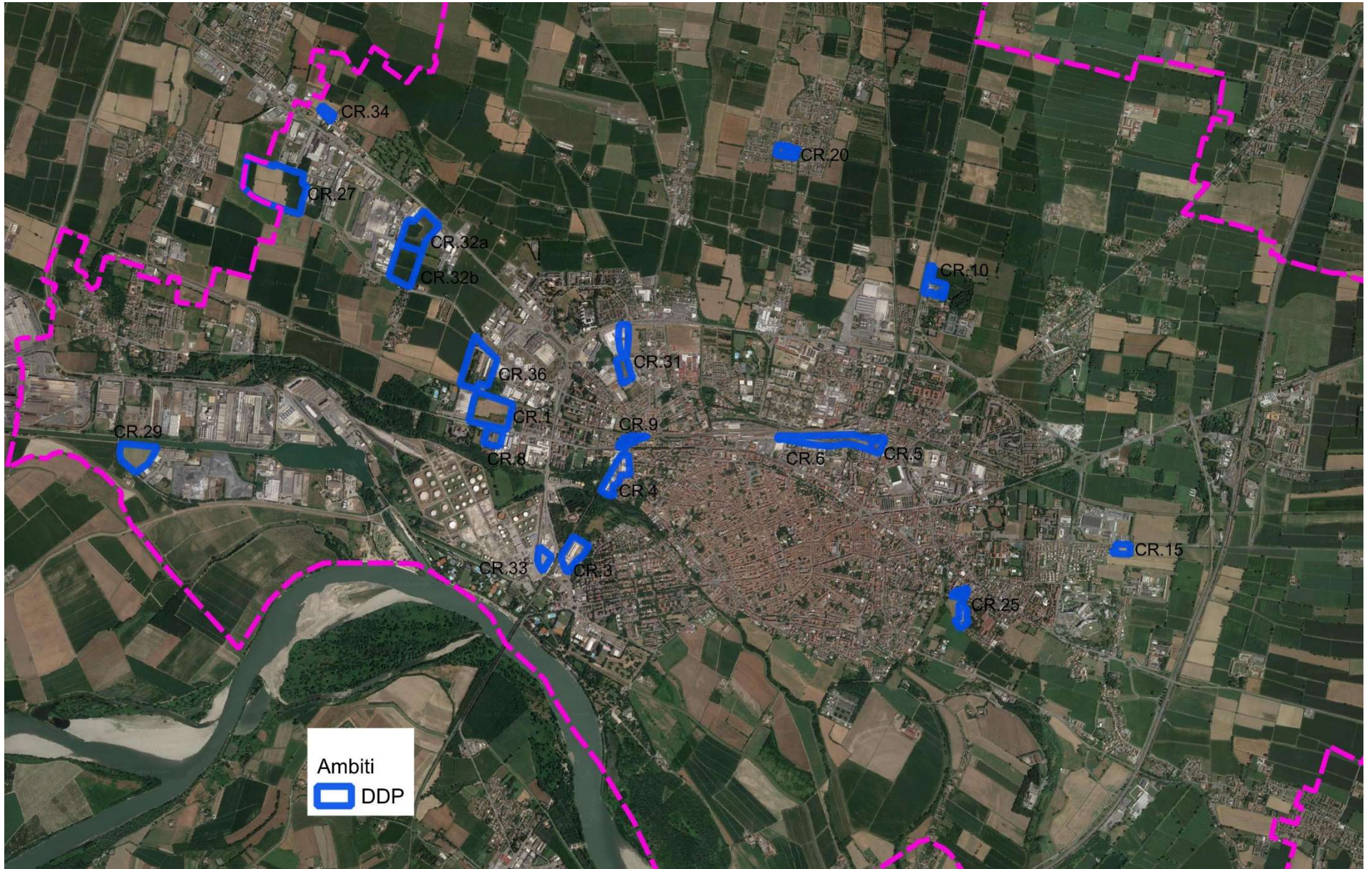
Inoltre, diciassette ambiti di trasformazione sono confermati rispetto al previgente PGT, per una superficie territoriale di 600.254 m², due sono reintrodotti, rimodulandoli, in quanto sono venuti meno il PA che li determinava (sono specificatamente gli Ambiti CR.1 e CR.36); quest'ultimi incidono per una superficie territoriale pari a 150.428 m².

In termini funzionali, a fronte di una SL totale di circa 305.360 m² (al netto di eventuali incentivi ex Lr 12/2005), oltre la metà della superficie lorda (SL) è destinato alle attività produttive (61,5%), mentre la rimanente quota è suddivisa tra la residenza (10,8%, di cui a sua volta un 10% è destinata a SAP/SAS), commercio (20,8%) e terziario (6,1%). Il rimanente 0,8% della SL complessiva è riservato a servizi.

Infine, specifici "Criteri d'intervento negli Ambiti di trasformazione", allegati alle Disposizioni attuative, assegnano indirizzi e opportunità da sviluppare per garantire, nella "città della trasformazione", migliori livelli di qualità architettonica e paesaggistica nonché di conservazione ecologica, ambientale, geologica e idrogeologica.

In tal modo, le puntuali indicazioni circa le prescrizioni di assetto paesaggistico, le prescrizioni di sostenibilità ambientale, i termini dell'intervenibilità (funzioni escluse, indice territoriale di massima, possibili forme d'incentivazione), i termini dell'interesse pubblico delle trasformazioni (quote minime di servizi, quote minime di edilizia sociale, servizi d'interesse strategico), i termini di adeguamento della mobilità, contenute all'interno dei citati criteri di intervento, consentono di sviluppare, per ognuno dei diciannove ambiti di trasformazione individuati dal nuovo Pgt, una specifica prefigurazione di carattere orientativo, senza, peraltro, produrre effetti diretti sul regime giuridico dei suoli, come previsto dalla l.r. 12/2005. Sarà poi il PA dedicato a ciascuno di essi a fissare in via definitiva, in coerenza con le indicazioni contenute nel documento di piano, gli indici urbanistico-edilizi necessari alla attuazione delle previsioni dello stesso.

Nell'immagine e nella tabella seguente sono rappresentati e sintetizzati i diciannove ambiti di trasformazione. I dati specifici per ciascuno sono poi rinvenibili nell'elaborato *Criteri d'intervento negli Ambiti di trasformazione* già citato.



CODICE	DENOMINAZIONE AMBITO TRASFORMAZIONE	ST	UT	SL	INCENT. PGT	INCENT. LR 12/2005	FUNZIONI (in rosso le % massime am- messe)		SL	ABITANTI TEORICI
CR.1	Incrociatello	74.112	0,21	15.564	NO	NO	residenza	70%	10.895	218 (min. 15% SAP/SAS)
							produttivo	0	0	
							terziario/comm.	30%	4.669	
							servizi	0	0	
							TOT	100%	15.564	
CR.3	Via Trebbia	33.296	0,35	11.654	NO	SI	residenza	10%	1.165	23
							produttivo	20%	2.330	
							commerciale	66%	7.692	
							servizi	4	467	
							TOT	100%	11.654	
CR.4	Via Massarotti	34.635	0,54	18.703	NO	SI	residenza	40%	7.481	150 (min. 15% SAP/SAS)
							produttivo	20%	3.741	
							commerciale	30%	5.611	
							terziario	10	1.870	
							servizi	0	0	
TOT	100%	18.703								
CR.5	Ex Scalo FS / via Brescia	9.236	0,35	3.233	NO	SI	residenza	60%	1.940	39
							produttivo	20%	646	
							terziario/comm.	20%	647	
							servizi	0	0	
							TOT	100	3.233	
CR.6	Ex Scalo FS / via A. Dogana	56.846	0,35	19.896	NO	SI	residenza	20	3.979	80 (min. 15% SAP/SAS)
							produttivo	30	5.969	
							commerciale	20	3.979	
							terziario	30	5.969	
							servizi	0	0	
TOT	100	19.896								
CR.8	Ex Piacenza Rimorchi	17.789	0,35	6.226	NO	SI	produttivo	40	2.490	0
							commerciale	20	1.245	
							terziario	40	2.490	

							servizi	0	0	
							TOT	100	6.226	
CR.9	Via Milano / via Ghinaglia	10.365	0,35	3.628	NO	SI	produttivo	40	1.451	0
							commerciale	35	1.270	
							terziario	25	907	
							servizi	0	0	
							TOT	100	3.628	
CR.10	via Brescia	21.903	0,21	4.600	NO	SI	residenza	10	460	9
							produttivo	10	460	
							commercio	80	3.680	
							servizi	0	0	
							TOT	100	4.600	
CR.15	via Postumia	9.996	0,21	2.099	NO	NO	residenza	100	2.099	42
							servizi	0	0	
							TOT	100	2.099	
CR.20	Boschetto – Dossetto	12.229	0,15	1.834	NO	NO	residenza	80%	1.467	29
							commercio	20%	367	
							servizi	0	0	
							TOT	100%	1.834	
CR.25	via Flaminia	19.700	0,305	6.009	NO	NO	residenza	61%	3.665	73
							servizi assistenziali	39	2.344	
							TOT	100%	6.009	
CR.27	via Sesto	155.377	0,50	77.689	NO	NO	produttivo	90%	69.920	0
							commerciale	10%	7.769	
							servizi	0	0	
							TOT	100%	77.689	
CR.29	via Bastida	46.747	0,50	23.374	NO	NO	produttivo	100%	23.374	0
							servizi	0	0	
							TOT	100%	23.374	
CR.31	via Bredina	35.080	0,50	17.540	NO	NO	produttivo	100%	17.540	0
							servizi	0	0	
							TOT	100%	17.540	
CR.32a	via Picenengo	58.712	0,50	29.356	NO	NO	produttivo	50%	14.678	0
							commerciale	50%	14.678	

							servizi	0	0	
							TOT	100%	29.356	
CR.32b	vie Sesto/Picenengo	58.713	0,50	29.356	NO	NO	produttivo	100%	29.356	0
							servizi	0	0	
							TOT	100%	29.356	
CR.33	via Eridano	12.790	0,50	4.477	NO	SI	produttivo	40%	1.791	0
							commerciale	60%	2.686	
							servizi	0	0	
							TOT	100%	4.477	
CR.34	via San Predengo	6.840	0,50	3.420	NO	NO	produttivo	100%	3.420	0
							servizi	0	0	
							TOT	100%	3.420	
CR.36	Ex SCAC via Sesto	76.316	0,35	26.711	NO	SI	produttivo	40%	10.684	0
							commerciale	35%	9.349	
							terziario	25%	6.678	
							servizi	0	0	
							TOT	100%	26.711	
TOTALI		750.682		305.366			residenza	10,8%	33.151	663 (di cui 67 SAP/SAS)
							produttivo	61,5%	187.850	
							commerciale	20,8%	63.460	
							terziario	6,1%	18.561	
							servizi	0,8%	2.344	
							TOT	100%	305.366	

5.4.3. Valutazione della coerenza degli ambiti di trasformazione con la capacità residua del depuratore

Con riferimento agli Ambiti di trasformazione di cui al paragrafo precedente, si sviluppa e si illustra di seguito la verifica della capacità depurativa residua a seguito della realizzazione di tutti gli Ambiti di trasformazione richiamati.

La verifica è stata condotta considerando come fattore limitante il carico di COD (Domanda Chimica di Ossigeno) in ingresso all'impianto di depurazione, ottenuto come sommatoria dei singoli apporti in termini di kg/d di COD provenienti dai diversi ambiti di trasformazione, nell'ipotesi che siano già stati realizzati tutti i collettamenti dei reflui fognari dei comuni limitrofi come previsto nel Piano di Risanamento Regionale (ora Piano di Tutela delle Acque) della Regione Lombardia e sia già stato realizzato il potenziamento dell'impianto di trattamento chimico-fisico dei rifiuti liquidi.

A partire dai dati riportati nel bilancio ambientale 2012 del depuratore e utilizzando i dati di produzione desunti dalla letteratura, di seguito si riportano in sintesi i calcoli effettuati:

- capacità residua dopo i nuovi collettamenti e il potenziamento trattamento rifiuti: 1.529 kgCOD/d
- produzione giornaliera pro-capite di COD: 0,12 kgCOD/d
- richiesta idrica massima delle aree industriali: 56 m³/ha d (di superficie coperta)
- dotazione idrica industriale: 200 l/ab d
- abitanti civili teorici individuati dal Comune: 2.446 ab
- portata generata dalle aree industriali: 1.904 m³/d
- abitanti equivalenti industriali: 9.519 ab
- carico di COD futuro: 1.436 kgCOD/d

Dalla verifica si ottiene un carico giornaliero di COD stimato in ingresso al depuratore compatibile con la capacità residua dell'impianto. Pertanto, si può affermare che, sulla base dei dati al momento disponibili, a seguito della realizzazione degli Ambiti di trasformazione di cui al Pgt, non sarà necessario alcun intervento di potenziamento della capacità di trattamento del depuratore.

5.4.4. Gli scenari della mobilità: le infrastrutture

Dar conto delle scelte in ordine agli scenari della mobilità vuol dire, anzitutto, comprendere che "la definizione e il dimensionamento degli obiettivi di sviluppo, coerentemente con la logica di utilizzazione ottimale delle risorse territoriali, deve avvenire in stretta relazione con la definizione dell'assetto viabilistico e della mobilità".

A partire da tale assunto, l'orientamento del nuovo Pgt è stato quello di favorire le connessioni tra le infrastrutture della mobilità di categorie e gerarchie diverse, puntando sull'intermodalità alla scala sovralocale e locale e, cioè, dall'interscambio gomma - ferro - acqua / privato - pubblico sino a giungere ai percorsi ciclopedonali sviluppati nel tessuto edificato e lungo i margini urbani.

Previsione di nuovi tracciati stradali, risoluzione dei nodi critici della mobilità su gomma, rafforzamento della rete ferroviaria, promozione delle forme di mobilità lenta, sono perciò gli elementi strategici che compongono gli scenari previsti dal nuovo Pgt; la più parte delle scelte necessarie per il sistema della mobilità alla scala sovralocale deriva dalla pianificazione territoriale sovraordinata e, per ciò stesso, non rappresenta scelte esclusive dell'Amministrazione comunale mentre, per quanto riguarda la mobilità alla scala locale, le previsioni ricercano soprattutto la riqualificazione e razionalizzazione dell'esistente impianto, coi completamenti necessari; una particolare attenzione viene richiesta, dal nuovo Pgt, nel caso di nuove infrastrutture, in particolare di quelle la cui realizzazione è prevista a contatto con aree agricole, con ambiti di particolare rilevanza paesaggistica e col Parco locale d'interesse sovracomunale del Po e del Morbasco; in tali casi è, infatti, prevista la messa a dimora di essenze vegetali per la

mitigazione ambientale e di fasce d'ambientazione per l'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura dovendosi, inoltre, attentamente valutare gli impatti generati prevedendo, eventualmente, accorgimenti ecologici nello spazio attraversato e opere di contenimento delle pressioni quali:

- a) la realizzazione di fasce boscate arboreo - arbustive (comprese le eventuali opere di mitigazione acustica, da realizzarsi ove possibile tramite elementi naturali);
- b) il recupero e la valorizzazione, negli sfridi e negli spazi interstiziali dell'infrastruttura, degli elementi colturali tradizionali esistenti, caratterizzati da elevata valenza culturale e paesaggistica (piantate, siepi, filari, ecc.);
- c) la ricucitura dell'insieme paesaggistico attraverso l'inserimento, o il potenziamento, della dotazione arboreo - arbustiva sugli assi stradali minori e sulle strade interpoderali.

Circa la *mobilità su ferro* e il trasporto ferroviario, il nuovo Pgt recepisce quale elemento infrastrutturale strategico gli interventi di raddoppio delle tratte:

- 1) *Cremona - Mantova*, e anche se fuori dall'ambito comunale, la *Cremona - Codogno*, ciò per rafforzare i collegamenti con il capoluogo regionale e supportare il polo logistico d'interscambio delle aree portuali;
- 2) *Cremona - Olmeneta*, finalizzata all'ottimizzazione dei flussi di traffico verso le direttrici che si sviluppano verso nord: Treviglio e Brescia.

La riconferma di questi interventi è sempre tesa, da un lato, alla razionalizzazione del trasporto merci nel territorio padano, definendo il polo cremonese come porta d'arrivo e d'interscambio e, dall'altro, alla possibilità di offrire un'alternativa trasportistica su ferro rispetto all'attuale configurazione tutta incentrata sulla gomma per raggiungere l'area metropolitana milanese.

Circa i *nuovi tracciati, razionalizzazioni e riconfigurazione dell'esistente* (localizzazione dei nuovi tracciati nonché collocazione di svincoli e raccordi), il nuovo Pgt opera anche alla luce dell'ottimizzazione del consumo di suolo, valutando le migliori opportunità per risolvere le criticità del sistema viario esistente; in particolare, si evidenzia come i nuovi interventi infrastrutturali debbano porre, tanto nella fase progettuale come in quella realizzativa, massima attenzione ai paesaggi urbano, agricolo e naturale e agli ambiti verdi, prevedendo ampi spazi di mitigazione e ambientazione; analoga attenzione, circa il ridisegno dello spazio pubblico, andrà posta nelle soluzioni progettuali previste per gli interventi di riqualificazione sulla viabilità esistente, in particolare per il sistema dei viali da recuperare.

Alla scala sovralocale le infrastrutture (cod. 20.1) introdotte e previste dal nuovo Pgt sono:

- 1) la *gronda nord*, di collegamento del peduncolo oggi attestato sulla Paullese e l'ingresso autostradale a nord del territorio comunale;
- 2) il *terzo ponte sul fiume Po*, a collegamento tra il casello autostradale di Castelvetro Piacentino, la zona produttiva e portuale di Cremona ed il peduncolo e la gronda nord di cui al punto precedente, unitamente alle previste opere accessorie;
- 3) l'*autostrada Cremona - Mantova*, nuova arteria autostradale di collegamento tra le province meridionali lombarde e l'asse viario nord - sud della Modena - Brennero, comprensiva delle relative opere accessorie di collegamento tra le vie Postumia e Mantova.

Alla scala locale le nuove infrastrutture (cod. 21.1) previste nel nuovo Pgt sono:

- 1) il *collegamento area portuale - via Milano*: completamento dell'anello portuale per mettere in rete la viabilità a servizio del porto e degli insediamenti produttivi a cavallo dell'asta del canale, consentendo anche di riconfigurare l'intersezione tra la via Milano e la via della Conca, d'accesso all'area portuale;
- 2) i *completamenti stradali a Cavatigozzi*: intervento di razionalizzazione della viabilità locale di Cavatigozzi per garantire una migliore accessibilità alla parte nord/est della frazione;
- 3) il *collegamento tra via Massarotti e via Milano*: connessione diretta tra l'accesso alla città da ovest e la parte sud della città, bypassando in tal modo il nodo del passaggio a livello di via

Milano con realizzazione di apposite intersezioni (rotatorie) sulle vie Massarotti, Sacco e Vanzetti e Milano.

Gli interventi di riqualificazione delle infrastrutture esistenti (cod. 21.2) riguardano:

- 1) il *sistema dei viali contrapposti Trento Trieste – Dante*, mediante una razionalizzazione viabilistica dei due viali in seguito all'osservazione dell'andamento della circolazione stradale negli ultimi anni;
- 2) la *riqualificazione della tangenziale urbana*, con interventi volti a razionalizzare l'asse viario e le intersezioni per configurarla come arteria di scorrimento a forte impronta urbana;
- 3) la *riqualificazione di viale Po*, finalizzata a restituire la sua duplice funzione di viale di accesso scenografico alla città e di collegamento col fiume;
- 4) la *riqualificazione della via Riglio*, unitamente al rifacimento/riqualificazione dei ponti sul canale navigabile e sul canale d'ingresso alla conca;
- 5) la *riqualificazione delle vie Giordano, Novati e Ghisleri*, mediante interventi volti a riconfigurare la sezione stradale (restringimento della carreggiata, creazione di pista ciclabile, inserimento di elementi verdi, razionalizzazione della sosta, ridefinizione dei nodi);
- 6) la *riqualificazione della via Boschetto*, con la formazione di dotazioni ciclabili dal sottopasso tangenziale alla frazione;
- 7) l'*ampliamento della via Sesto*: tratto finale da via Ferraroni al confine con il comune di Sesto ed Uniti, completa anche del percorso ciclabile;
- 8) la *risoluzione dei passaggi a livello esistenti*, con specifici interventi sulle direttrici ferroviarie Cremona – Brescia (via San Bernardo), Cremona – Piacenza (via Milano), Cremona – Codogno (in località Cavatigozzi), per migliorare le condizioni viabilistiche dei quartieri interessati ed evitare l'interruzione dei flussi sui principali assi di penetrazione;
- 9) la *risoluzione dei collegamenti di accesso ciclopedonale al Parco del Lugo*: mediante la realizzazione degli attraversamenti sul Morbasco e la creazione di un collegamento ciclopedonale a fianco della linea ferroviaria per Piacenza
- 10) la *razionalizzazione nodo accesso autostradale*;
- 11) la *razionalizzazione di via Postumia* presso la Città dello Sport;
- 12) la *riorganizzazione dell'arrocco alla Paullese e le intersezioni tra via Castelleone e via Pice-nengo*;
- 13) la *conclusione dell'arrocco a sud di via Seminario*, tra via Castelleone e via Bergamo;
- 14) una *nuova rotatoria su via Eridano* presso P.zza caduti del Lavoro;
- 15) l'*ampliamento della rotatoria a San Felice – via Corte de' Monaci*;
- 16) la *conclusione della connessione tra via Castelleone e via San Predengo* (quarto ramo rotatoria) e l'*ampliamento/rettifica di via delle Viole*.

Circa l'*intermodalità urbana*, le scelte sul sistema della mobilità contenute nel Pgt presuppongono a loro volta un concreto ricorso al concetto d'intermodalità nell'utilizzo dei mezzi di trasporto. Incentivando, infatti, lo scambio tra i mezzi pubblici e la mobilità privata su gomma le scelte del Pgt concorrono, così, a un effettivo miglioramento dei livelli di sostenibilità ambientale.

Le previsioni del sistema dei parcheggi (cod. 22.1) riguardano:

- 1) il *potenziamento del parcheggio della stazione ferroviaria e del terminal bus*, con la realizzazione/conclusione della struttura multipiano a servizio delle stazioni ferroviaria e degli autobus extraurbani.

Riguardo alla *mobilità lenta*, il nuovo Pgt individua una rete dedicata che si configura come elemento connettivo a basso impatto. La proposta di connessione ambientale si struttura attraverso un sistema ciclopedonale che percorre e connette l'intero territorio comunale. L'integrazione tra la rete di mobilità dolce e le connessioni ambientali, definisce e struttura il sistema ambientale, che si configura come un sistema ad alta accessibilità e fruibilità, composto dai seguenti tipi di tracciati:

- a) le *ciclabili urbane e periurbane*, percorsi che si sviluppano nell'attraversamento del centro cittadino e lo collegano con la fascia periurbana; solitamente sono recuperati in porzioni di sedi viarie, sfruttando diverse tipologie di regolamentazione viabilistica; hanno, inoltre, caratteri d'infrastruttura urbana che affianca alla pista ciclabile, ove possibile, un percorso pedonale ed elementi d'arredo urbano, anche verdi;
- b) gli *itinerari territoriali*, che sviluppano le previsioni di livello sovracomunale previste dal Ptcp o da progettazioni alla scala territoriale, e sono finalizzate al rafforzamento della mobilità lenta in area vasta potendosi configurare, da un lato, come alternative agli spostamenti pendolari tra il capoluogo e i centri urbani di cintura, dall'altro come itinerari turistici lungo i corridoi della rete ecologica di primo e secondo grado.

COD.	INTERVENTO	ESTENSIONE AREALE (mq)	ESTENSIONE LINEARE (ml)	TRASFORMAZIONE	DESCRIZIONE
20.1.1	Gronda nord		7.738	Mobilità a scala sovralocale	Collegamento tra terzo ponte (tramite il “peduncolo”) e ingresso autostradale a nord del territorio comunale
20.1.2	Terzo ponte sul fiume Po		3.402	Mobilità a scala sovralocale	Collegamento tra casello autostradale di Castelvetro Piacentino, zona produttiva e portuale di Cremona e gronda nord
20.1.3	Autostrada Cremona – Mantova		4.732	Mobilità a scala sovralocale	Dal casello A21 in dir. Mantova, comprese opere accessorie di collegamento tra le vie Postumia e Mantova
21.1.1	Collegamento area portuale – via Milano	18.790	1.440	Viabilità a scala locale	Completamento dell’anello portuale
21.1.2	Completamenti a Cavatigozzi	12.200	460	Viabilità a scala locale	Razionalizzazione della viabilità locale con migliore accessibilità alla parte nord/est della frazione;
21.1.3	Collegamento tra via Massarotti e via Milano	15.157	485	Viabilità a scala locale	Realizzazione di apposite rotatorie sulle vie Massarotti e Sacco e Vanzetti
21.2.1	Sistema dei viali contrapposti Trento Trieste – Dante		3.402	Riqualificazione infrastrutture esistenti	Razionalizzazione viabilistica dei due viali
21.2.2	Tangenziale urbana		6.490	Riqualificazione infrastrutture esistenti	Razionalizzazione asse viario e intersezioni
21.2.3	viale Po		1.173	Riqualificazione infrastrutture esistenti	Come accesso scenografico della città da sud e collegamento della città col fiume
21.2.4	via Riglio		/	Riqualificazione infrastrutture esistenti	Con rifacimento/riqualificazione dei ponti sul canale navigabile
21.2.5	vie Giordano, Novati e Ghisleri		3.180	Riqualificazione infrastrutture esistenti	Restringimento carreggiata, creazione di pista ciclabile, inserimento elementi verdi, razionalizzazione della sosta, ridefinizione dei nodi
21.2.6	Ciclabile lungo via Boschetto		1.173	Riqualificazione infrastrutture esistenti	Come accesso scenografico della città da sud e collegamento della città col fiume
21.2.7	via Sesto		/	Riqualificazione infrastrutture esistenti	Dall’incrocio con via Ferraroni al confine comunale

21.2.8	Risoluzione dei passaggi a livello esistenti		/	Riqualificazione infrastrutture esistenti	sulle direttrici ferroviarie Cr – Bs (via San Bernardo), Cr – Pc (via Milano), Cr – Mi (in località Cavatigozzi)
21.2.9	Sviluppo collegamenti d'accesso ciclopedonale al Parco del Lugo		/	Collegamenti	Realizzazione di attraversamenti sul Morbasco e creazione di un collegamento ciclopedonale a fianco della linea ferroviaria per PC
21.2.10	Razionalizzazione nodo accesso autostradale			Riqualificazione infrastrutture esistenti	Riconfigurazione dell'accessibilità autostradale sulla via Mantova
21.2.11	Razionalizzazione via Postumia – Città dello Sport		/	Riqualificazione infrastrutture esistenti	Razionalizzazione accesso Città Sport
21.2.12	Riorganizzazione intersezione tra via Castelleone e via Picenengo		/	Riqualificazione infrastrutture esistenti	Completamento arrocchi Paullese e ampliamento via Picenengo
21.2.13	Completamento dell'arrotto a sud di via Seminario, tra via Castelleone e via Bergamo		/	Riqualificazione infrastrutture esistenti	Conclusione dell'arrotto a sud della tangenziale urbana, sino alla rotatoria su via Bergamo
21.2.14	Nuova rotatoria via Eridano - P.zza caduti del Lavoro		/	Riqualificazione infrastrutture esistenti	Razionalizzazione accessi da via Eridano alle aree presso ex piazzali Tamoil
21.2.15	Ampliamento rotatoria San Felice – via Corte de' Monaci		/	Riqualificazione infrastrutture esistenti	Riconfigurazione rotatoria sull'ex SS10
21.2.16	Conclusione della connessione tra via Castelleone e via San Predengo – ampliamento di via delle Viole		/	Riqualificazione infrastrutture esistenti	Conclusione quarto ramo rotatoria e rettifica via delle Viole
22.1.1	Parcheggio stazione ferroviaria e terminal bus		/	Completamento	Realizzazione/conclusione di una struttura multipiano a servizio delle stazioni ferroviaria e degli autobus extraurbani

5.4.5. Altri scenari infrastrutturali

Un breve accenno viene svolto per altri tipi di infrastrutture, in particolare quelle idrauliche e tecnologiche, che hanno poi riscontro nel Piano dei servizi.

Il Comune di Cremona si è dotato dello Studio comunale di Gestione del Rischio Idraulico, rinvenibile nell'Allegato C al Documento di Piano.

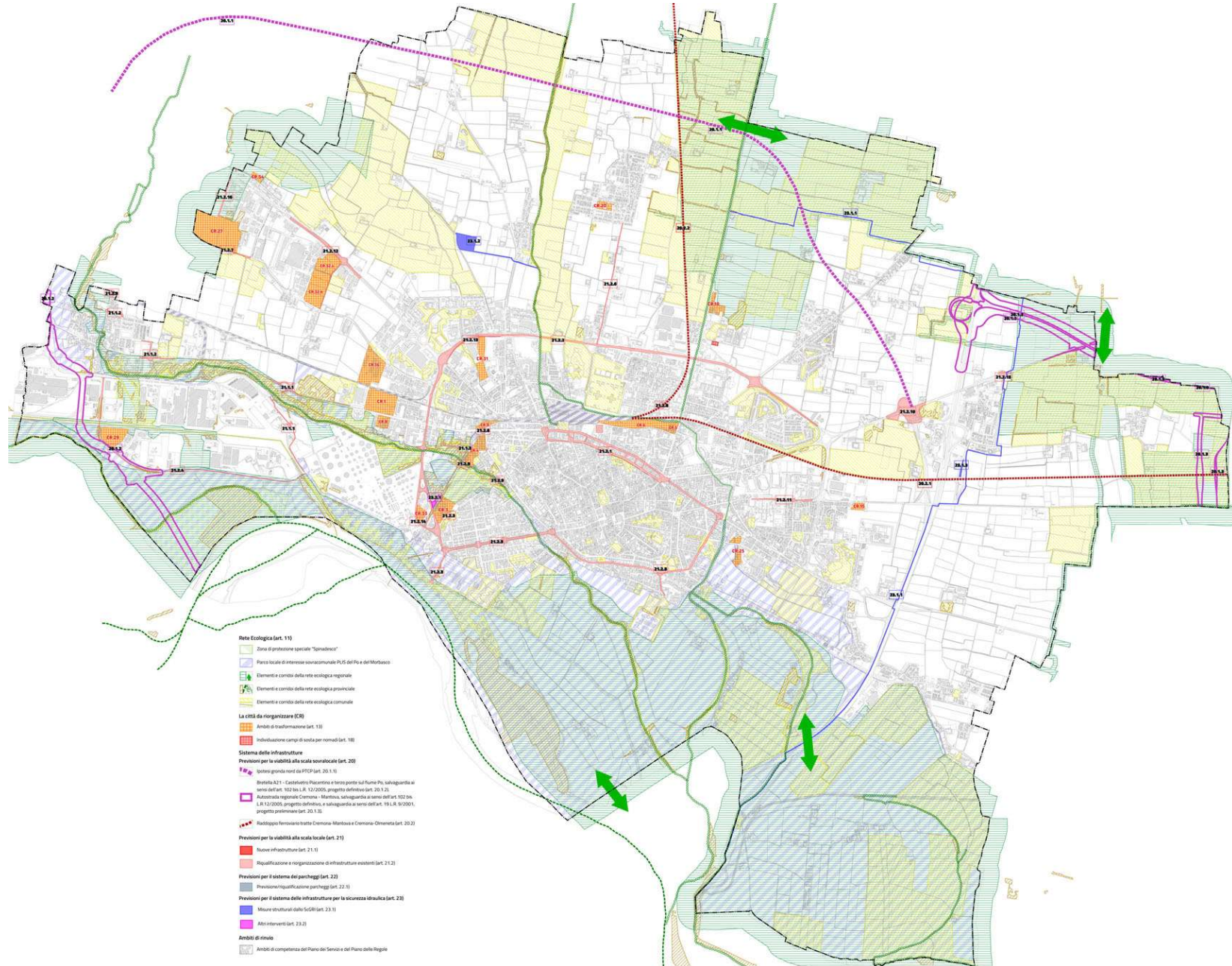
Tale Studio determina delle Misure strutturali atte ad affrontare ed a mitigare / contrastare i rischi ancora potenzialmente incidenti sul territorio comunale, ma anche su territori limitrofi.

A queste sono nel frattempo state aggiunte altre previsioni di infrastrutture idrauliche atte a risolvere problematiche annose di allagamenti, che hanno trovato nel PNRR possibili sviluppi progettuali e quindi finanziamenti e realizzazioni d'opere.

La tabella sottostante da conto di tali infrastrutture.

COD.	DESCRIZIONE MISURA / INTERVENTO	STATO
23.1.1	ScGRI – M.S.2: Scolmatore est, dal Naviglio Robecco al colo Morta	Progettazione lotto 1 dal Morta al Reale (in verifica VIA)
23.1.2	ScGRI – M.S.3: Cassa di espansione e scolmatore Roggia Cavo	
23.1.3	ScGRI – M.S.4: Vasca di laminazione a San Felice	Intervento in corso
23.1.4	ScGRI – M.S.5: Interventi di miglioramento dell'officiosità idraulica dei cavi: Cerca, Morta e Morbasco	
23.2.1	Vasca di laminazione per sottopasso di via Monviso	PNRR

Altra infrastruttura che si vuole risaltare è la previsione di una stazione elettrica, denominata Centrale EE est prevista in via Persico appena a nord dell'attuale impianto ENEL (E-DISTRIBUZIONE S.p.A.) su terreni già in disponibilità a LD RETI S.R.L.



6 PARTE C: PIANO DEGLI INTERVENTI

La parte denominata Piano degli interventi contiene le scelte di pianificazione, la loro illustrazione e motivazione, nonché la dimostrazione della sostenibilità economica delle stesse. Il Piano degli interventi definisce lo scenario di infrastrutturazione, la strategia di utilizzo del sottosuolo, i criteri di intervento per la realizzazione delle infrastrutture e le tecniche di posa delle reti, le soluzioni da adottarsi per provvedere al completamento o miglioramento dell'attività di ricognizione delle infrastrutture esistenti, le modalità per la cronoprogrammazione degli interventi e la sostenibilità economica delle scelte di piano.

Il Piano degli interventi si sviluppa attraverso la disamina dei seguenti tematismi:

- lo scenario d'infrastrutturazione;
- i criteri d'intervento;
- le soluzioni per il completamento della ricognizione (dei sottoservizi);
- le modalità per la cronoprogrammazione degli interventi;
- la verifica della sostenibilità economica del piano.

Il Piano degli interventi contiene indicazioni che vengono riprese e regolamentate nel

- Regolamento di attuazione del PUGSS.

Il quadro conoscitivo sviluppato nei precedenti capitoli, permette di definire le strategie di miglioramento dei sottosistemi legati alle esigenze della città, e di verificare la fattibilità territoriale in fase pre-operativa. Le infrastrutture considerate sono servizi d'interesse generale che costituiscono un fattore essenziale di sviluppo della città in una stretta interdipendenza dell'uso del suolo superficiale e le attività svolte. I sistemi di sottoservizi (ad eccezione delle infrastrutture per servizi non a carattere pubblico), sono definiti come opere di urbanizzazione primaria dalla legislazione e come tali devono essere recepite dalla pianificazione urbana e dalle Norme. Questa collocazione urbanistica comporta che il PUGSS sia elaborato in un'ottica di lungo periodo e risponda agli indirizzi di sviluppo urbanistico. Con tale approccio si favorirà un uso del sottosuolo più razionale ed organizzato ed un processo di infrastrutturazione dei sistemi in una logica di complementarietà e di maglie che dalle dorsali si stendano nel territorio con una articolazione a rete capillare fino all'utenza. La trasformazione ed il rinnovamento degli alloggiamenti nel sottosuolo stradale avverrà per fasi successive che migliorino l'infrastrutturazione della città e colgano le diverse articolazioni ed attività presenti nelle diverse parti del territorio. La logica progressiva presuppone che in prima istanza siano privilegiati gli assi portanti del sistema urbano, sfruttando le opportunità fornite dagli interventi di manutenzione straordinaria e dalle trasformazioni legate all'evoluzione urbana, in sintonia con le scelte adottate di pianificazione urbanistica.

Mediante criteri generali tecnico-economici, si indirizza la scelta rispetto alle differenti tecniche di scavo e alloggiamento delle reti, rimandando comunque alla pianificazione attuativa una definizione più dettagliata degli interventi.

La predisposizione dei servizi in strutture sotterranee polifunzionali, per l'entità ed i costi dei relativi interventi di posa devono avere una loro ragione d'essere anche nell'ambito di interventi in zone da salvaguardare per valore monumentale, storico, artistico e paesaggistico, per cui siano da limitarsi il più possibile interventi di manomissione del suolo.

Si riportano di seguito indicazioni tecniche per la progettazione e realizzazione delle opere, tratte dalla normativa di riferimento ed, in particolare, dal “Manuale per la posa razionale delle reti tecnologiche nel sottosuolo urbano” (Regione Lombardia - novembre 2007).

6.1 SCENARIO D'INFRASTRUTTURA

Al fine di individuare lo scenario delle infrastrutture, si precisa che possono essere realizzate nuove infrastrutture interrato soltanto se ricomprese nelle seguenti tipologie:

1. in **trincea**: realizzate con scavo a cielo aperto con posa direttamente interrata o in tubazioni, successivo rinterro e ripristino della pavimentazione;
2. in **polifora o cavidotto**: manufatti costituiti da elementi tubolari continui, affiancati o termosaldati, per infilaggio di più servizi di rete;
3. in **cunicoli tecnologici**: manufatti continui predisposti per l'alloggiamento di tubazioni e passerelle portacavi, non praticabile all'interno, ma accessibile dall'esterno mediante la rimozione di coperture amovibili a livello stradale;
4. in **gallerie pluriservizi**: manufatti continui predisposti per l'alloggiamento di tubazioni e passerelle portacavi, praticabile con accesso dal piano stradale.

Dette infrastrutture devono rispondere ai seguenti requisiti:

- a) essere realizzate, in via prioritaria, con tecnologie improntate al contenimento dell'effrazione della sede stradale e delle relative pertinenze (tecnologie No-Dig);
- b) essere provviste di dispositivi o derivazioni funzionali alla realizzazione degli allacciamenti con gli edifici circostanti, coerentemente con le norme tecniche UNI - CEI;
- c) essere completate, ove allocate in prossimità di marciapiedi, entro tempi compatibili con le esigenze delle attività commerciali o produttive locali;
- d) essere strutturate, in dipendenza dei potenziali servizi veicolabili, come cunicoli dotati di plotte scopercibili, abbinate a polifore;
- e) essere realizzate, ove si debba ricorrere al tradizionale scavo aperto, con criteri improntati al massimo contenimento dei disagi alla viabilità ciclo-pedonale e veicolare. A tal fine, così come indicato dalle Norme del CNR, per i marciapiedi a servizio delle aree urbanizzate, deve essere considerata una larghezza minima di 4 metri sia per le strade di quartiere che, possibilmente, per quelle di scorrimento.

Oltre a quanto sopra indicato, ulteriori requisiti devono essere previsti per le infrastrutture costituite dai cunicoli tecnologici e dalle gallerie pluriservizi e nello specifico:

Le infrastrutture tipo “cunicoli tecnologici”

- a) devono essere realizzate, in particolare per le aree ad elevato indice di urbanizzazione, con tecnologie improntate alla mancata o contenuta effrazione della sede stradale e delle relative o annesse pertinenze;
- b) devono essere dimensionate in funzione delle esigenze di sviluppo riferibili a un orizzonte temporale non inferiore a 10 dieci anni;
- c) devono essere provviste di derivazioni o dispositivi funzionali alla realizzazione degli allacciamenti con gli immobili produttivi commerciali e residenziali di pertinenza, coerentemente con le normative tecniche UNI - CEI;
- d) per l'inserimento di tubazioni rigide, deve essere prevista una copertura a plotte amovibili, opportunamente posizionata, le cui dimensioni longitudinali e trasversali devono essere rapportate all'altezza interna del manufatto e alla lunghezza delle tubazioni

stesse.

Le infrastrutture tipo "gallerie pluriservizi"

- a) devono possedere, al netto dei volumi destinati ai diversi servizi di rete e alle correlate opere e sottoservizi, e sempre in coerenza con le normative tecniche UNI – CEI, dimensioni non inferiori a metri 2 di altezza e cm 70 di larghezza in termini di spazio libero di passaggio, utile anche per affrontare eventuali emergenze;
- b) ai sensi dell'art. 66 del D.P.R. n. 495/1992, essere accessibili dall'esterno, ai fini della loro ispezionabilità e per i necessari interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

6.2 CRITERI DI INTERVENTO

Nella definizione dei criteri di intervento, si dovrà tener conto dei seguenti principi:

- a) nelle aree soggette ad evoluzione urbanistica, come individuate nel precedente capitolo 5 "Analisi delle Criticità":
 - devono essere realizzati, salvo che non sussistano giustificati motivi che portino ad optare per altro tipo di infrastruttura, i "cunicoli tecnologici", all'interno dei quali procedere alla riallocazione di eventuali servizi di rete già esistenti;
 - l'infrastruttura deve essere realizzata contestualmente alle restanti opere di urbanizzazione primaria, valutando la possibilità di destinare parte delle aree a standard per la sistemazione dei sottoservizi;
- b) nelle aree già edificate o in assenza di specifica previsione nel PUGSS, la scelta tra le possibili infrastrutture e tra le tecniche di scavo deve essere effettuata dal comune in base alle caratteristiche delle aree stesse, alla eventuale presenza di beni di carattere storico architettonico, alle dimensioni/potenzialità dei servizi di rete da alloggiare;
- c) il ricorso alle strutture più complesse deve essere previsto in corrispondenza degli incroci e in genere nelle aree di espansione edilizia o di significativa rigenerazione urbana contraddistinte da elevata concentrazione di servizi di rete al fine di garantire il minor disagio possibile alla cittadinanza il comune definisce le norme di salvaguardia e in particolare l'intervallo di tempo minimo per cui è vietato manomettere una strada dopo che questa è stata sottoposta ad un intervento nel sottosuolo;
- d) nei casi di confermata riutilizzabilità, non è consentita la realizzazione di nuove infrastrutture su percorsi paralleli, anche se limitrofi, se non a seguito di esaurimento delle primarie capacità di alloggiamento dei servizi di rete;
- e) per le strade sensibili si devono adottare i seguenti criteri di intervento:
 - pianificazione degli interventi in concomitanza di più gestori;
 - recupero di preesistenze e delle reti dismesse per la messa in opera di nuove reti;
 - utilizzazione di tecnologie a ridotta effrazione della superficie quali lo scavo a foro cieco (tecniche No-Dig).

Sono previste tre tecniche di posa delle reti e in particolare:

- a) **scavo a cielo aperto:** prevede l'esecuzione di uno scavo a sezione obbligata, eseguito a differenti profondità lungo tutto il tracciato della condotta da installare o riparare, con normali mezzi di movimentazione terra per la posa interrata di tubazioni o la costruzione di manufatti per l'alloggiamento delle condotte;

- b) **scavo a foro cieco** (tecniche NO-DIG): tecnica di derivazione americana che richiede solo lo scavo di due pozzetti in corrispondenza dell'inizio e della fine del tracciato su cui si deve intervenire, limitando considerevolmente lo scavo a cielo aperto. A monte di ogni realizzazione NO-DIG deve essere condotta un'accurata campagna conoscitiva sulle possibili interferenze con i servizi già esistenti e sullo stato della canalizzazione eventualmente da riabilitare;
- c) **recupero di preesistenze** (trenchless technologies): tipologia di tecniche che prevede il riutilizzo, con o senza risanamento, di condotte esistenti e che comporta i maggiori vantaggi in termini di impatto sull'ambiente in quanto limita gli scavi e dunque il materiale di risulta. Le tecniche di risanamento delle infrastrutture esistenti, sono molteplici ma si possono suddividere in tre gruppi a seconda che l'installazione della nuova condotta comporti una riduzione, un aumento o il mantenimento delle dimensioni originarie della condotta.

Tra i criteri di scelta delle tecniche di posa si dovrà tener conto:

- a) che le tecnologie NO-DIG e le trenchless technologies costituiscono una valida alternativa nelle situazioni in cui non vi è la convenienza tecnico-economica a realizzare infrastrutture per l'alloggiamento dei servizi;
- b) che le tecnologie NO-DIG, sono particolarmente indicate nelle seguenti situazioni e contesti realizzativi:
- attraversamenti stradali, ferroviari, di corsi d'acqua, ecc.;
 - strade con pavimentazioni di pregio nei centri storici;
 - strade urbane a vocazione commerciale;
 - strade urbane a traffico elevato o a sezione modesta;
 - risanamento dei servizi interrati;
 - riabilitazione senza asportazioni delle vecchie canalizzazioni;
- c) che per gli interventi di installazione di reti e di impianti di comunicazione elettronica in fibra ottica, ai sensi della l. 18 giugno 2009 n. 69 art. 1 c. 5, la profondità minima dei lavori di scavo, anche in deroga a quanto stabilito dalla normativa vigente può essere ridotta previo accordo con l'ente proprietario della strada;
- d) che nella scelta del percorso delle reti di sottoservizi si deve tener conto delle interferenze che l'esecuzione delle opere può avere con le normali attività del soprasuolo (viabilità, accesso alle proprietà private, rumorosità del cantiere); per l'ipotesi in cui si aggiunge un servizio, deve essere previsto il mantenimento di una distanza di sicurezza dagli altri sottoservizi;
- e) che le zone della sezione stradale da privilegiare per collocare nuovi servizi sono quelle sottostanti i marciapiedi laterali, gli stalli di sosta e le aiuole centrali rispetto al centro della carreggiata, perché ne implicano la totale chiusura con ripercussioni sul traffico veicolare;
- f) che le infrastrutture devono essere realizzate, per quanto possibile, con criteri tali da potere alloggiare, sistematicamente, tutti i servizi compatibili, conformemente alle pertinenti norme tecniche UNI-CEI, alle disposizioni di cui al D.M. 24 novembre 1984 e al d.lgs. n. 626/1994; particolare attenzione progettuale deve essere riservata alle opere ricadenti in aree a rischio sismico per le quali devono fare testo le indicazioni elaborate dai Servizi tecnici nazionali;

- g) che qualora i lavori interessino i marciapiedi e altre pertinenze stradali, deve essere garantita la mobilità delle persone con ridotta o impedita capacità motoria. A tal fine si rinvia all'osservanza degli adempimenti di cui agli articoli 4 e 5 del D.P.R. n. 503/1996, predisponendo adeguate transennature e ripristinando la continuità dei passi carrai con gli accorgimenti più opportuni. L'ente autorizzante, in sede istruttoria, deve accertare la coerenza del piano delle opere con il citato D.P.R. 503/1996;
- h) che le condotte di gas combustibile, ai sensi dell'articolo 54 del D.P.R. n. 610/1996, devono essere situate all'esterno delle infrastrutture ove sono alloggiabili i restanti servizi di rete. Qualora il tratto di tubazione debba essere posto nell'infrastruttura, oltre che di limitata estensione lineare, non deve presentare punti di derivazione e deve essere posato in doppio tubo con sfiati e secondo accorgimenti indicati dalla buona tecnica allo stato dell'arte attinti dalla guida tecnica UNI-CEI «Requisiti essenziali di sicurezza per la coesistenza di servizi a rete in strutture sotterranee polifunzionali», di cui alla norma UNI-CEI «Servizi tecnologici interrati», alla norma UNI-CIG 10576 «Protezioni delle tubazioni gas durante i lavori del sottosuolo», al D.M. 24 novembre 1984.

6.2.1 Le soluzioni tecniche per l'alloggiamento dei sottoservizi

L'infrastrutturazione dei servizi attraverso gallerie tecnologiche, cunicoli e canalette è prevista, oltre che dalla già citata "Direttiva Micheli", dalla Lr. 26 2003, titolo IV, art. 34, c. 3, che riprende il concetto di **Strutture Sotterranee Polifunzionali (SSP)** intese come manufatti sotterranei conformi alle Norme Tecniche UNI - CEI vigenti, destinate ad accogliere tutti i servizi di rete compatibili in condizioni di sicurezza.

Il recente Regolamento regionale n. 6/2010, in particolare il suo allegato 1 "criteri guida per la redazione del Pugss" fornisce, i requisiti, i criteri generali e i criteri particolari delle infrastrutture per l'alloggiamento dei servizi nel sottosuolo.

L'alloggiamento dei servizi può avvenire in:

- a) **trincea**: scavo aperto di sezione adeguata, realizzato in concomitanza di marciapiedi, strade o pertinenze di queste ultime;
- b) **polifora**: manufatto con elementi continui, a sezione prevalentemente circolare, affiancati o termosaldati, per l'infilaggio di più servizi a rete;
- c) **strutture polifunzionali**: cunicoli e gallerie pluriservizi percorribili.

Ove possibile le SSP devono trovare collocazione nell'ambito delle fasce di pertinenza, sotto le parti destinate ad aiuole, stalli di sosta e marciapiedi. La riorganizzazione dei servizi tramite le SSP consente di non aprire cantieri in superficie per gli interventi di manutenzione assicurando il tempestivo libero accesso agli impianti per gli interventi legati alle esigenze di continuità del servizio (art. 34 comma 3 Lr 26/2003).

L'utilizzo delle SSP risponde, inoltre, alla necessità di eliminare la caotica situazione oggi esistente nel sottosuolo, migliorando l'organizzazione dei sottoservizi in infrastrutture che permettono di raccogliere le reti di distribuzione dei servizi primari nel rispetto delle logiche di coesistenza dei servizi e di sicurezza. I servizi vengono disposti su supporti in un ambiente protetto dall'acqua e dagli schiacciamenti, isolati gli uni dagli altri. Le sole condotte non compatibili con queste infrastrutture sono quelle del gas a causa della loro pericolosità.

Con l'organizzazione del sottosuolo sarà possibile diminuire i tempi per la manutenzione delle reti, il loro ampliamento e ridurre i disagi provocati dai cantieri.

L'organizzazione dei servizi mediante l'impiego di SSP rappresenta la soluzione ottimale per le aree di nuova urbanizzazione, nonché per le zone edificate, in occasione di significativi interventi di riqualificazione urbana e rifacimento delle strutture viarie che richiedono o rendono opportuno riallocare gli alloggiamenti destinati ai servizi a rete. Il loro impiego diventa problematico in contesti urbani caratterizzati da vecchie infrastrutture stradali e in particolare da strade storiche.

Le infrastrutture che possono essere percorribili (gallerie tecnologiche) e non percorribili (cunicoli e canalette) devono, inoltre, essere dimensionate in funzione dei previsti e prevedibili piani di sviluppo del territorio.

Secondo quanto disciplinato dal Regolamento regionale e prima ancora dal D.P.C.M. 3 marzo 1999 (Direttiva "Micheli"), il ricorso alle strutture più complesse deve essere previsto in corrispondenza degli incroci o di aree contraddistinte da elevata concentrazione di servizi a rete. Nelle aree già edificate o in assenza di specifica previsione nel PUGS, la scelta tra le possibili soluzioni di cui al c. 1, è effettuata dal comune in base alle caratteristiche delle aree stesse, alla eventuale presenza di beni di carattere storico – architettonico, alle dimensioni e alle potenzialità dei servizi di rete da alloggiare.

L'infrastruttura è considerata opera di pubblica utilità ed assimilata, ad ogni effetto, alle opere di urbanizzazione primaria, e l'autorizzazione comporta automaticamente la dichiarazione di pubblica utilità, indifferibilità e urgenza dell'opera.

Per la descrizione delle principali caratteristiche delle SSP si è fatto, riferimento al "*Manuale per la posa razionale delle reti tecnologiche nel sottosuolo urbano*" realizzato nel novembre 2007 a cura del Laboratorio del Sottosuolo dalla Regione Lombardia (pubblicato sul BURL n. 45 del 9 novembre 2007).

Le SSP devono dunque rispondere ai seguenti requisiti:

- a) essere realizzate, in particolare per le aree ad elevato indice di urbanizzazione, con tecnologie improntate alla mancata o contenuta effrazione della sede stradale e delle relative o annesse pertinenze;
- b) essere dimensionate in funzione delle esigenze di sviluppo riferibili a un orizzonte temporale non inferiore a dieci anni;
- c) essere provviste di derivazioni o dispositivi funzionali alla realizzazione degli allacciamenti con gli immobili produttivi commerciali e residenziali di pertinenza, coerentemente con le normative tecniche UNI – CEI.

L'infrastrutturazione del sottosuolo si attua mediante un'organizzazione gerarchica dei manufatti, definita sulla base dell'importanza dell'infrastruttura rispetto alle funzioni che svolge per la città:

- a) dorsale di attraversamento e di collegamento a cui si aggancia la maglia di distribuzione da cui si dipartono i sistemi di allacciamento all'utenza;
- b) maglie di distribuzione che hanno la funzione di smistare i diversi servizi all'interno delle aree urbane;
- c) reti di allacciamento che hanno la funzione di unire il sistema di distribuzione all'utenza civile e produttiva.

Oltre alla descrizione delle principali infrastrutture cui è possibile ricorrere per l'alloggiamento dei servizi nel sottosuolo, è parso utile, per completezza di informazione, pas-

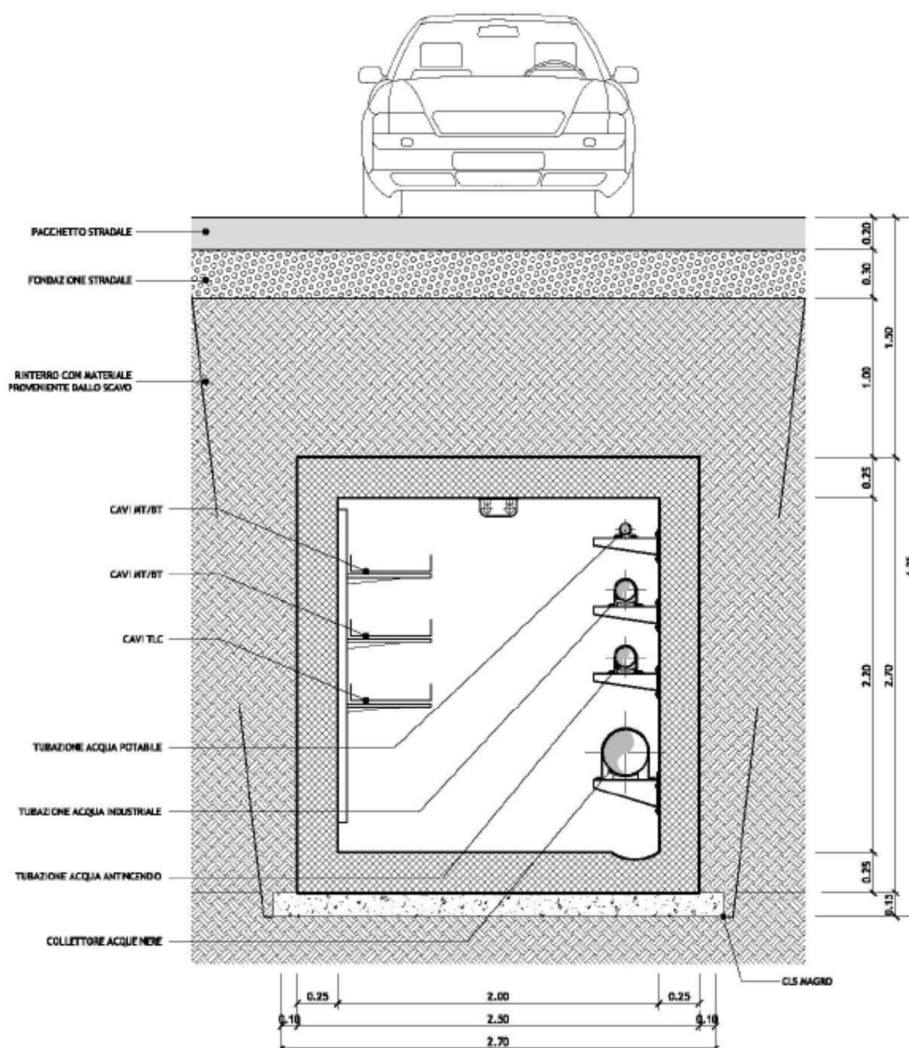
sare in rassegna le tecniche di scavo cui si ricorre abitualmente nella pratica per la realizzazione delle linee di servizi e nello specifico:

- Scavo a cielo aperto;
- Tecniche cosiddette *no-dig*;
- Tecniche *Trenchless* con riutilizzo di infrastrutture esistenti.

6.2.2 La galleria tecnologica

Il concetto progettuale della galleria è quello di una struttura percorribile da uomini ed eventualmente da mezzi per un alloggiamento multiplo che risponda ai criteri di affidabilità per i servizi presenti e di resistenza della struttura rispetto a problemi di assestamento dei suoli e ai fenomeni sismici. Questa opera multifunzionale è una infrastruttura urbana in grado di fornire tutte le funzioni di trasporto e distribuzione di tutti i servizi a rete ad eccezione del gas per questioni di sicurezza. È un'opera multifunzionale in quanto è in grado di alloggiare e veicolare in un unico ambiente ispezionabile, cablaggi per il trasporto di energia elettrica e telecomunicazioni, acqua, e dati ed è attrezzata con un sistema automatizzato centralizzato per gli aspetti gestionali, manutentivi e di sicurezza.

Sezione tipo di posa per gallerie tecnologiche su strada asfaltata
 (“Manuale per la posa razionale delle reti tecnologiche nel sottosuolo” - Regione Lombardia 2007)



Di geometria generalmente rettangolare (ma esistono soluzioni diverse, per esempio di forma circolare), spesso è realizzata tramite montaggio di elementi prefabbricati. Tenendo conto delle dimensioni libere minime di 0,7 m di larghezza e 2,0 m di altezza si può arrivare a dimensionare gallerie di 2 m di larghezza per 2÷3 di altezza.

Gallerie tecnologiche multiservizi su strada asfaltata

(“Manuale per la posa razionale delle reti tecnologiche nel sottosuolo” - Regione Lombardia 2007)



Quando le dimensioni delle struttura che si vuole costruire sono talmente grandi da non trovarsi in commercio elementi prefabbricati idonei, si deve ricorrere alla posa in opera del cemento armato, con inevitabile aumento dei costi.

I materiali normalmente utilizzati sono il calcestruzzo armato vibrocompresso (CAV), specie per i manufatti scatolari preformati prefabbricati a sezione rettangolare, o in materiali plastici come il PP (Polipropilene) e il PEAD (Polietilene alta densità), tipici delle sezioni circolari.

I collettori rispondono alla normativa contenuta nelle DIN 4263, UNI 8520/2, UNI 8981. Le diverse tipologie presentano caratteristiche tecniche, di posa e di sicurezza differenti.

In ogni caso, per decidere il tipo di infrastruttura da utilizzare è necessaria una conoscenza di dettaglio del sottosuolo a livello idrogeologico, geotecnico e sismico e delle opere preesistenti nel sottosuolo stradale.

La fase progettuale, nello scegliere il percorso, deve tenere in considerazione la presenza di alberature per evitare interferenze con l'apparato radicale e quindi scegliere possibilità di coesistenza tra il sistema arboreo ed il manufatto.

Le pareti della galleria sono dotate di staffe di sostegno per la posa delle tubazioni, regolabili per consentire in ogni momento la più idonea collocazione dei tubi.

I manufatti di accesso alla galleria tecnologica devono essere realizzati e collocati lontani dalla sede stradale in modo da non costituire intralcio alla viabilità durante le operazioni di manutenzione. Si devono realizzare, inoltre, aperture atte a consentire l'inserimento e l'estrazione dei componenti più voluminosi (come, per esempio, tubazioni rigide).

6.2.3 Cunicolo tecnologico e canalette

Il cunicolo tecnologico è un'infrastruttura atta a contenere più servizi tecnologici simile alla galleria con una dimensione minore.

E' una struttura con chiusura mobile, facilmente ispezionabile ma non percorribile dalle persone. Può essere realizzato con i medesimi materiali della galleria.

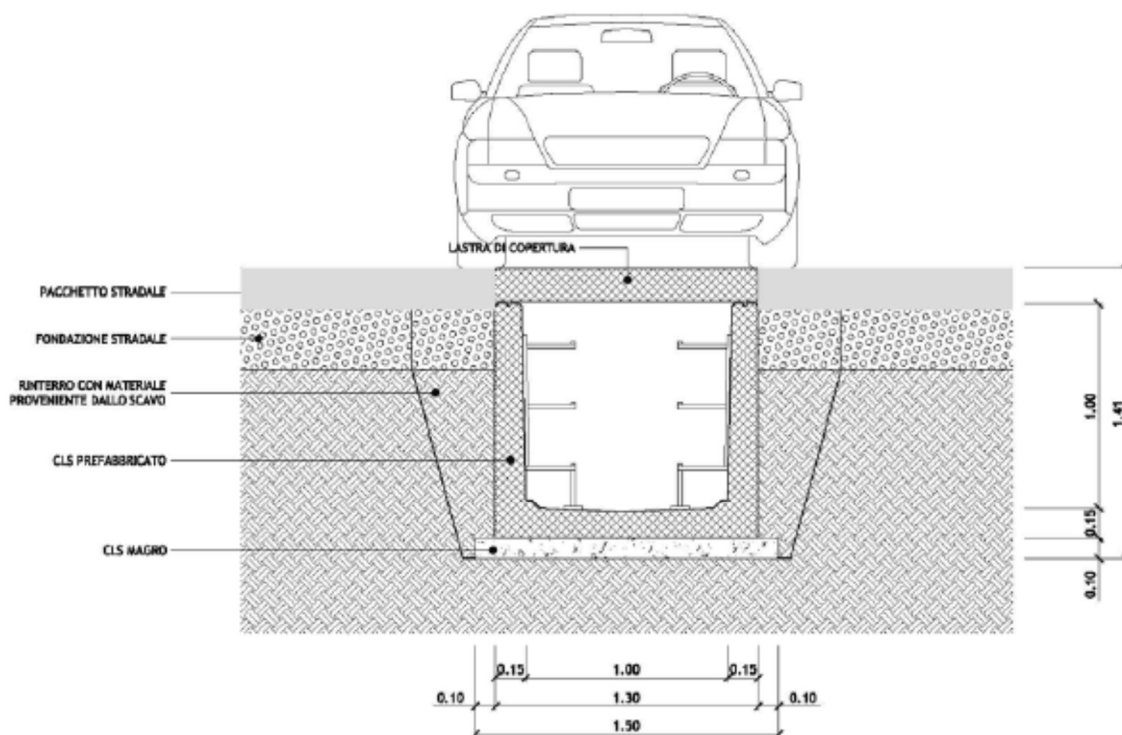
Cunicolo tecnologico

(“Manuale per la posa razionale delle reti tecnologiche nel sottosuolo” - Regione Lombardia 2007)



Sezione tipo di posa per cunicoli tecnologici su strada asfaltata

(“Manuale per la posa razionale delle reti tecnologiche nel sottosuolo” - Regione Lombardia 2007)



Le dimensioni, nel caso di struttura rettangolare, sono di 100 x 150 cm circa. La fase di realizzazione deve seguire le medesime specifiche descritte per la galleria. L'All.4 riporta degli schemi tipici di cunicolo tecnologico.

Le canalette sono le infrastrutture di allacciamento dei servizi all'utenza e rappresenta il livello di infrastrutturazione inferiore. Esse sono di dimensione limitata e si sviluppano per brevi tratti. Le dimensioni e le modalità di posa e di allacciamento sono scelte in base alle caratteristiche urbane e di uso delle strutture civili e lavorative presenti.

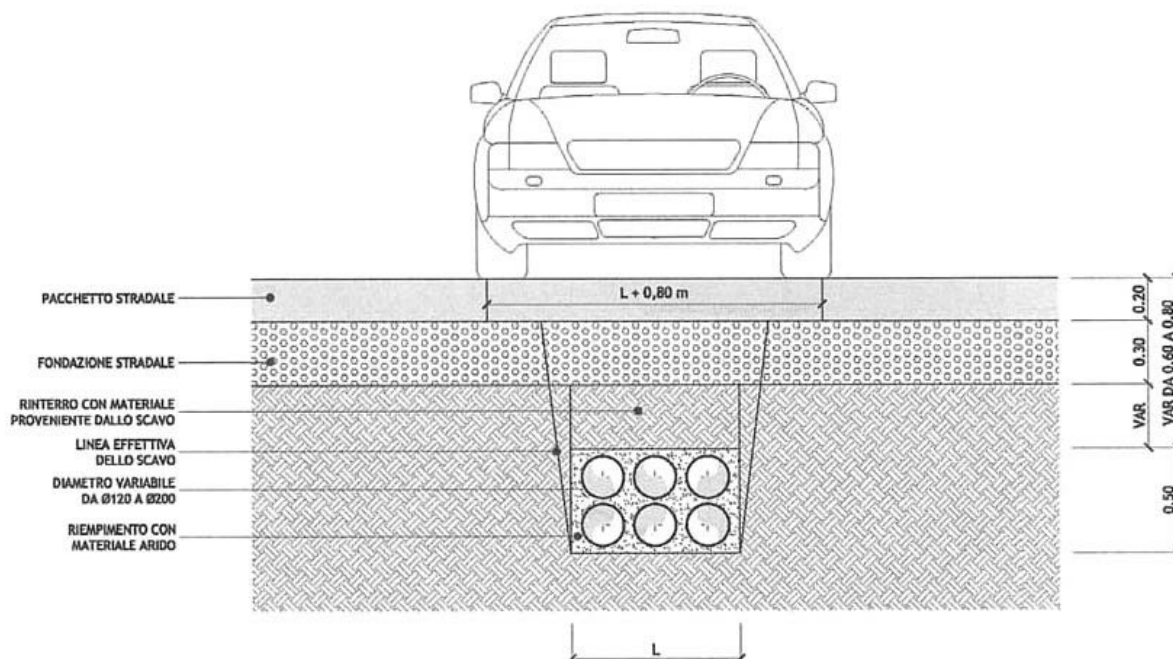
6.2.4 Polifore e cavidotti

La Polifora è un manufatto in calcestruzzo costituito da più fori per l'alloggiamento delle canalizzazioni in PEAD destinate alla posa di cavi dell'energia elettrica e/o telecomunicazioni (cavidotti). Può presentare un solo foro grande, per contenere tutti i cavidotti (sostenuti da una staffa ad U in Fe 360) oppure più fori, uno per ogni tubo.

Date le sue caratteristiche e le ridotte dimensioni dei tubi che accolgono le reti energetiche e di telecomunicazioni, la polifora si presenta come struttura non percorribile dal personale. Tuttavia, la disponibilità di canalizzazioni multiple e la presenza di camerette intermedie interrate, disposte ogni 50 m, facilitano gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Sezione tipo di posa per polifore e cavidotti

(“Manuale per la posa razionale delle reti tecnologiche nel sottosuolo” - Regione Lombardia 2007)



6.2.5. Scavo a cielo aperto

Come si è già accennato, sia direttamente l'alloggiamento dei servizi nel sottosuolo sia la stessa realizzazione di gallerie polifunzionale, cunicoli tecnologici, canalette, cavidotti e polifore, richiede la realizzazione di uno scavo a cielo aperto di sezione adeguata, realizzato in concomitanza di marciapiedi, strade o pertinenze di queste ultime.

Le tecniche tradizionali di posa delle tubazioni prevedono, infatti, l'esecuzione di scavi a sezione obbligata, eseguiti a diverse profondità, in terreno di qualsiasi natura e consistenza, con i normali mezzi di scavo, in presenza di acqua o meno, per posa di tubazioni, interventi su tubazioni esistenti, costruzione di manufatti etc.

6.2.6 Tecnologie a basso impatto ambientale (no-dig e trenchless technology)

Le tecnologie a basso impatto ambientale sono tecnologie innovative di derivazione americana che si sono sviluppate parallelamente alle tecniche tradizionali e che da queste differiscono per il limitato utilizzo di scavi a cielo aperto.

Queste tecnologie vengono sinteticamente indicate con il termine “no-dig” o “Trenchless” (letteralmente “senza scavo”) e sebbene siano nate per l'esigenza di attraversamenti di ferrovie e canali, oggi possono essere di aiuto nel mitigare gli impatti dovuti alle inevitabili fasi di posa dei sottoservizi nelle aree urbane: attraverso una attenta progettazione, basata sull'analisi preventiva delle interferenze dell'intervento con le canalizzazioni preesistenti e con l'ambiente circostante, consentono la corretta installazione dei sottoservizi, garantendo, nel

contempo, un giusto rapporto tra lavori e ambiente cittadino e il rispetto dei tempi di esecuzione.

Rispetto alle tecniche tradizionali che richiedono uno scavo consistente per tutto il tracciato della condotta da installare o riparare, generalmente le tecnologie no-dig richiedono uno scavo estremamente ridotto o limitato a due buche, una in corrispondenza dell'inizio e una della fine del tracciato su cui si deve intervenire e, in taluni casi, è anche possibile evitare tale scavo, utilizzando pozzetti esistenti. Le tecniche, pur differenziandosi notevolmente tra di loro per impiego, strumentazione adottata e metodi, presentano caratteristiche comuni che consentono di raggrupparle nelle seguenti 5 macro-categorie così come definite dalla nomenclatura internazionale (ISTT):

1. Indagini conoscitive non invasive per la ricerca e la mappatura dei servizi esistenti;
2. Perforazioni orizzontali guidate;
3. Perforazioni orizzontali non guidate
4. Tecnologie associate;
5. Tecniche di relining, per il riutilizzo o lo sfruttamento di infrastrutture esistenti

Le tecnologie no-dig, soprattutto se applicate in ambito urbano, costituiscono una valida alternativa alle tecniche tradizionali per risolvere il problema del giusto equilibrio tra la necessità della realizzazione di servizi interrati e il rispetto dell'ambiente, dei costi sociali e degli aspetti di sicurezza dei cantieri.

Il confronto economico con le tecniche tradizionali deve essere fatto di volta in volta, calato sulle singole situazioni puntuali, tenendo anche conto dei costi indiretti, che ricadono sulla collettività. In molte situazioni e contesti realizzativi quali:

- attraversamenti stradali, ferroviari, di corsi d'acqua, ecc.,
- centri storici,
- fiancheggiamenti di strade urbane a traffico elevato o sezione modesta,
- risanamento dei servizi interrati,
- riabilitazione senza asportazioni delle vecchie canalizzazioni,

risultano nettamente vantaggiose, soprattutto se si è nella impossibilità tecnico-economica di dotarsi di un cunicolo intelligente.

Infatti, nelle situazioni sopra elencate è necessario operare cercando di ridurre il disagio dei cittadini dovuto alla cantierizzazione, che ha un impatto negativo sia dal punto di vista sociale (aumento del traffico, intralcio delle attività commerciali, ecc) sia sull'ambiente (emissioni di inquinanti, produzione di polveri, ecc.).

Un campo di applicazione molto interessante è rappresentato dal ripristino delle condotte in cemento amianto, largamente usate in Italia (migliaia di Km) per l'irrigazione e talvolta anche per l'adduzione e distribuzione di acqua potabile: soprattutto in presenza di acque aggressive, le fibre di amianto costituenti le tubazioni, potrebbero andare in sospensione ed essere inalate con l'irrigazione o ingerite con la distribuzione idropotabile. L'attuale legislazione, pur muovendosi nella stessa direzione delle tecnologie innovative (riuso, recupero, ripristino, mantenimento, minor impatto, ecc.) non è ancora sufficientemente incisiva da permettere la loro affermazione. Tuttavia la quantificazione dei danni ambientali, soprattutto da parte delle Amministrazioni, avrà sempre più peso nella valutazione e nella scelta delle alternative progettuali, ed è auspicabile che il divario economico tra tecniche tradizionali e quelle no-dig diminuisca fino a rendere queste ultime sempre più vantaggiose.

1. *Indagini conoscitive non invasive per la ricerca e la mappatura dei servizi esistenti*

A monte di ogni realizzazione no-dig deve essere condotta un'accurata campagna conoscitiva sulle possibili interferenze con i servizi già esistenti e sullo stato della canalizzazione eventualmente da riabilitare.

Tali tecnologie, applicate anche a supporto di tecniche tradizionali (scavi aperti, ecc.), per la loro caratteristica di non invasività e per la stretta connessione e dipendenza con le tecnologie no-dig propriamente dette, pur non essendo in realtà tecnologie di scavo/posa in opera ma indagini conoscitive impiegate nella fase preliminare dell'intervento vero e proprio, vengono da sempre incluse nella famiglia delle tecnologie no-dig.

In base ai risultati di tali indagini preliminari sui terreni interessati, unitamente a quelle geologiche/geotecniche tradizionali, è possibile effettuare scelte progettuali relativamente alla tecnologia più adatta di intervento, che non può prescindere dalla conoscenza completa dei sottosistemi esistenti da parte di tutti gli enti interessati.

La conoscenza della reale collocazione dei servizi nel sottosuolo, del resto, permette rapidità di esecuzione dei lavori da parte dei Gestori e, conseguentemente, minori costi sociali per la collettività.

La localizzazione e mappatura dei servizi interrati preesistenti (incluse le canalizzazioni da riabilitare), propedeutica all'impiego di ogni tecnologia NO-DIG, potrà essere condotta con:

- Telecamere;
- Georadar
- Cercatubi

2. *Perforazioni orizzontali guidate - rod pusher*

Questa tecnologia è un particolare tipo di trivellazione orizzontale guidata, realizzata esclusivamente a secco, con macchinari di piccole dimensioni e per la posa di tubazioni del diametro di 50-160 mm.

Poiché necessita di dimensioni ridotte dell'area di cantiere, risulta particolarmente conveniente in ambito urbano e qualora sia possibile utilizzare, come punto di partenza, una camerette esistente.

3. *Perforazioni orizzontali non guidate - mole (siluro)*

Consente la posa di tubazioni del diametro di 90-180 mm che viene realizzata tramite perforazione a secco, con sistemi di spinta ad aria compressa, da una buca di partenza fino ad una di arrivo. Il tubo viene posato direttamente durante la perforazione, collegandolo alla coda della lancia mediante opportuni attacchi. Non potendo apportare correzioni significative alla traiettoria della perforazione, questa dovrà essere orientata opportunamente all'avvio, alla giusta profondità. Il suo impiego è ottimale per lunghezze limitate di posa e in ambito urbano, per via delle ridotte dimensioni dei macchinari, mentre è condizionato dalla presenza di trovanti di significative dimensioni rispetto al macchinario.

4. *Tecnologie associate - minitrincea e microtrincea*

La tecnologia permette la posa della infrastruttura di sottoservizi, quali l'idrico, l'energia e le telecomunicazioni, attraverso l'esecuzione contemporanea o meno di fresatura di dimensioni ridotte del manto stradale, sistemazione di tubi e/o cavi e riempimento del solco con malta

cementizia. La tecnica è applicabile su tracciati che contemplino, generalmente, superfici asfaltate, cementate, aventi un sottofondo di materiale compatto e si esegue normalmente in prossimità del ciglio stradale. L'impiego della stessa laddove siano presenti fondi con trovanti di medie dimensioni o fondi di tipo sabbioso, o ghiaioso deve essere opportunamente valutata di volta in volta. Le fasi di lavorazione prevedono la fresatura del manto stradale (taglio) per una larghezza massima di 15 cm con una profondità massima di 40 cm, la posa dei cavi o dei tubi (fino ad un massimo di 3 di 40- 50 mm di diametro) e il riempimento dello scavo. Per quest'ultimo si utilizza, generalmente, malta cementizia aerata fino a 3 cm dal piano di calpestio, completando il riempimento con il materiale con cui si realizza il tappetino di usura. Il crescente interesse nell'impiego di questa tecnologia, soprattutto nel settore delle telecomunicazioni, ha portato allo sviluppo di nuovi materiali di riempimento (malta rapida) con la caratteristica di avere prestazioni superiori alle classiche malte e di consentire il riempimento della minitrincea fino al piano di calpestio o carrabile, evitando quindi il ripristino del tappetino di usura. In particolare questa malta è stata, di recente, certificata dal Centro Studi e Ricerche di ANAS. Le attrezzature impiegate sono di dimensioni tali da consentire di allestire cantieri in spazi estremamente contenuti, permettendone un agevole utilizzo sia in ambito urbano che extraurbano.

La microtrincea è una tecnologia analoga alla minitrincea ma sia lo scavo sia le attrezzature impiegate sono di dimensioni molto ridotte. In particolare il taglio della pavimentazione ha una larghezza massima di 1,6 cm con una profondità massima di 15 cm. Tale tecnica risulta particolarmente adatta, sia in ambito urbano che extraurbano, per la posa di sottoservizi su marciapiedi, strade, banchine e/o aree di parcheggio o campus universitari, dove le sollecitazioni sull'impianto, posato superficialmente, sono ridotte.

5. Riutilizzo e sfruttamento di infrastrutture esistenti

Questa tipologia di tecniche è quella che comporta i maggiori vantaggi in termini di impatto sull'ambiente urbano in quanto limita ancora di più gli scavi e dunque il materiale di risulta. Inoltre, con queste tecniche le vecchie condotte o i loro materiali costituenti rimangono "in situ" senza essere rimosse, confinati nell'antico scavo senza la necessità di essere conferite in discarica, con evidente vantaggio quando si è in presenza di condotte in materiali speciali (cemento-amianto) che costituiscono parte del patrimonio delle reti di acquedotti italiane e la maggioranza di quelle irrigue. Da ultimo, utilizzando le vecchie canalizzazioni non si incrementa "il disordine" del sottosuolo, dovuto al moltiplicarsi dei servizi interrati.

Le tecniche di risanamento delle infrastrutture esistenti, sono molteplici ma si possono suddividere in tre gruppi a seconda che l'installazione della nuova condotta comporti una riduzione, un aumento o il mantenimento delle dimensioni originarie della condotta.

Installazione di nuove condotte con diametro inferiore a quello della condotta esistente

Sono le tecnologie più semplici e consistono nel semplice alloggiamento entro il tubo esistente di una nuova condotta (che può essere di qualsiasi materiale). Naturalmente, tale operazione comporta una riduzione di diametro della nuova condotta (per consentirne l'infilaggio) lasciando una corona circolare di vuoto tra la vecchia e la nuova tubazione.

Risanamento di condotte esistente con sistemi a guaina, resine e cemento

Sono tecnologie impiegate generalmente per riparazioni localizzate e vengono realizzate rivestendo le stesse con resine o calze termoindurenti.

Installazione di nuove condotte con diametro superiore a quello della condotta esistente

Sono tecnologie che consentono l'inserimento di condotte con diametro fino al 30% maggiore dell'esistente. La condotta originaria viene distrutta da un utensile che trascina dietro di se la nuova da installare. Il materiale di cui è costituita la condotta da sostituire determina la scelta della tecnica da utilizzare.

Tecniche no-dig con riuso di infrastrutture esistenti

La posa del cavo in fibra ottica, all'interno della tubazione che trasporta il gas è una tecnica di riuso che presenta vantaggi legati allo sfruttamento del tracciato del gasdotto esistente, alla rapidità di posa ed alla ridotta invasività; ma anche svantaggi perché la tecnica non è convenzionale e relativamente poco sperimentata. Il costo di messa in opera è variabile a seconda della configurazione dell'impianto ed è necessario tener conto della presenza di valvole e giunti a "T", da evitare.

L'inserimento di sottotubi all'interno di tubazioni dismesse o non utilizzate presenta il grande vantaggio di riutilizzare le infrastrutture esistenti e di avere quindi una bassa invasività, oltre che permettere velocità di posa.

La posa all'interno delle condotte fognarie è realizzabile con differenti metodologie:

- utilizzando il "cielo" della condotta, dove i cavi o le canalette in metallo, opportunamente predisposte per resistere all'ambiente "fognario", vengono ancorate; nelle condotte non percorribili dall'uomo si ricorre all'utilizzo di robot che provvedono al fissaggio del tubo/cavo;
- in occasione di risanamento della condotta fognaria con tecniche di rivestimento interno, attraverso l'inserimento di tubazioni tra la condotta e la calza di rivestimento;
- posando un particolare cavo - resistente agli agenti chimici - direttamente sul fondo della condotta.

Questa particolare posa permette la posa di cavi di telecomunicazioni e di energia elettrica e ha il vantaggio di:

- sfruttare infrastrutture esistenti, presenti in maniera capillare in ambito urbano ed extraurbano;
- non effettuare scavi lungo il percorso di posa;
- minimizzare l'impatto sull'ambiente e sul traffico veicolare;
- risparmiare drasticamente sui costi di smantellamento e di ripristino della pavimentazione stradale (specialmente nei centri storici in presenza porfidi, marmi ecc.);
- eseguire in maniera rapida le opere di posa (fino a 3.000 m/giorno).

Il costo e la scelta progettuale della tecnica più idonea, è variabile con le condizioni, le dimensioni e la profondità dei condotti fognari. La sua applicabilità è legata alle condizioni della condotta esistente e a valutazione circa eventuali problemi di esercizio e manutenzione futura.

6.2.7 Richiami normativi generali e particolari

Qualora l'infrastruttura interessi aree di espansione edilizia o di significativa riqualificazione urbana, essa deve essere realizzata contestualmente alle restanti opere di urbanizzazione, valutando la possibilità di destinare parte delle aree a servizi per la collocazione e sistemazione dei sottoservizi.

Per gli attraversamenti e le occupazioni trasversali e longitudinali della sede stradale, funzionali ai servizi di cui al comma 1 dell'articolo 28 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 (*Nuovo codice della strada*) la profondità minima di interrimento, di cui al comma 3 dell'articolo 66 del decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495 (*Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada*), non si applica al di fuori della carreggiata. Al di sotto di quest'ultima la profondità minima può essere ridotta, previo accordo con l'ente proprietario della strada, ove lo stato dei luoghi o particolari circostanze lo consiglino e fatte salve le prescrizioni delle norme tecniche UNI e CEI vigenti per ciascun tipo di impianto.

Le infrastrutture devono essere realizzate, per quanto possibile, con criteri tali da potere alloggiare, sistematicamente, tutti i servizi compatibili, conformemente alle pertinenti norme tecniche UNI - CEI, alle disposizioni di cui al decreto ministeriale 24 novembre 1984 (*Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale*) e s.m.i. e al decreto legislativo 19 settembre 1994, n.626 (*Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE, 93/88/CEE, 95/63/CE, 97/42/CE, 98/24/CE, 99/38/CE e 99/92/CE, riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro*); particolare attenzione progettuale deve essere riservata alle opere ricadenti in aree a rischio sismico per le quali devono fare testo le indicazioni elaborate dai Servizi tecnici nazionali.

Le infrastrutture polifunzionali, ai sensi dell'articolo 66 del decreto del Presidente della Repubblica n. 495/1992, devono essere accessibili dall'esterno, ai fini della loro ispezionabilità e per i necessari interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Qualora i lavori interessino i marciapiedi e altre pertinenze stradali, deve essere garantita la mobilità delle persone con ridotta o impedita capacità motoria. A tal fine si rinvia all'osservanza degli adempimenti di cui agli articoli 4 e 5 del D.P.R. 503/1996, predisponendo adeguate transennature e ripristinando la continuità dei passi carrai con gli accorgimenti più opportuni. L'ente autorizzante, in sede istruttoria, deve accertare la coerenza del piano delle opere con il citato D.P.R. 503/1996.

Sono fatte salve le disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale, qualora gli interventi ricadano in tale ambito (D.Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale" e s.m.i.).

Le condotte di gas combustibile, ai sensi dell'articolo 54 del Decreto del Presidente della Repubblica 16 settembre 1996, n. 610 (*Regolamento recante modifiche al Decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495. concernente il regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada*), devono essere situate all'esterno delle infrastrutture ove sono alloggiabili i restanti servizi di rete; per le stesse si fa rinvio alle norme tecniche UNI - CEI, salvo che la tubazione del gas non possa essere collocata in luogo diverso. In tal caso, il tratto di tubazione posta nell'infrastruttura, oltre che di limitata estensione lineare, non deve presentare punti di derivazione e deve essere posata in doppio tubo con sfiati e secondo accorgimenti indicati dalla buona tecnica allo stato dell'arte attinti dalla guida tecnica UNI - CEI

“Requisiti essenziali di sicurezza per la coesistenza di servizi a rete in strutture sotterranee polifunzionali”, di cui alla norma UNI - CEI *“Servizi tecnologici interrati”*, alla norma UNI - CIG 10576 *“Protezioni delle tubazioni gas durante i lavori del sottosuolo”*, al decreto ministeriale 24 novembre 1984.

6.2.8 Prescrizioni inerenti le fasi di cantierizzazione

Riguardo alle fasi di cantiere, nel caso siano interessate arterie urbane ritenute critiche, l'Ufficio del Sottosuolo (se attivato) metterà a punto procedure standard contenenti indicazioni per il contenimento dei disagi, con prescrizioni che riguarderanno:

- le modalità di segnalazione dei lavori,
- l'utilizzo delle aree, ivi compresi gli accorgimenti per minimizzare la presenza di barriere architettoniche;
- i tempi e gli orari di esecuzione,
- le azioni per il coordinamento tra i diversi gestori;
- le procedure autorizzative.

Lo studio di inserimento deve valutare le interferenze con il traffico nell'area e con la mobilità comunale veicolare e pedonale. Il cantiere, anche se di breve durata, deve rappresentare una struttura fisiologica con il resto delle strutture permanenti presenti in zona.

Lo svolgimento dei lavori dovrà limitare i costi sociali ed economici alla comunità cittadina, prevedendo che gli operatori assicurino un'alta professionalità, un supporto con la vigilanza urbana ed un sistema di informazione per la città sia a livello centralizzato che per l'area di intervento.

Particolare attenzione va riservata alla componente ambientale e ai problemi legati alla rumorosità ed alle polveri che ogni opera determina nell'area di intervento.

La realizzazione di nuove infrastrutture o gli interventi sulle esistenti dovranno essere condotti adottando accorgimenti atti ad evitare la presenza stabile di barriere architettoniche ed a limitare i disagi alla collettività più debole.

6.2.9 Comparsa di nuovi servizi e rimozione delle occupazioni improprie

A fronte della durata di validità decennale del PUGSS, è necessario preventivare la comparsa di nuovi elementi, siano essi reti, impianti o altro, nel sottosuolo della città.

Uno degli ultimi impieghi del sottosuolo riguarda il posizionamento di dispositivi ed impianti necessari al servizio di nettezza urbana ed alla raccolta di r.s.u..

Sono apparsi infatti in numerose città europee sistemi per lo stoccaggio temporaneo di compattatori scarrabili o contenitori rimovibili nel sottosuolo, che vengono fatti “riemergere” in superficie solo quando risulta necessario il loro svuotamento o la sostituzione temporanea.

Tali sistemi hanno un basso impatto visivo e permettono lo stoccaggio temporaneo di grandi quantità di rifiuti, permettendo un numero di transiti inferiore ai mezzi della nettezza urbana e contemporaneamente di celare alla vista gran parte del volume di questi punti di raccolta preservando il valore architettonico della città.

Prendendo spunto da questa realtà e dalle continue espansioni ed innovazioni tecnologiche, è quindi consigliabile puntare alla riduzione degli ingombri nel sottosuolo ed operare in un'ottica di futura preclusione all'occupazione ovvero all'estensione del suolo pubblico interessabile da nuove dotazioni, sia reti che sottoservizi.

In tale logica andrebbe anche verificata ed indirizzata la rimozione di eventuale impiantistica privata. Intendendo il sottosuolo come patrimonio pubblico (uno dei capisaldi delle norme già citate) una delle strade da perseguire nella sua regolamentazione è quella della rimozione (e la cessazione delle autorizzazioni alla posa), di tutti quegli accessori opere o reti posate al di sotto delle strade della città da parte di privati cittadini che considerano la porzione del sottosuolo nelle adiacenze delle loro proprietà come un' estensione della stessa.

Esempio di questo uso, diffuso in tutto il territorio italiano, è la presenza, al di sotto di alcune strade, di cisterne usate per il contenimento di combustibile da riscaldamento oppure di cavidotti privati che per mancanza di spazio o per comodità passano sotto le strade della città creando disordine e togliendo spazio alla posa di servizi necessari alla popolazione.

E' quindi auspicabile che la norma regolamentativa preveda da un lato la possibile introduzione di nuove dotazioni pubbliche, e dall'altro imponga la rimozione di questi intralci privati che negli anni s sono collocati nel sottosuolo pubblico.

6.3 SOLUZIONI PER IL COMPLETAMENTO DELLA RICOGNIZIONE

Nel corso della redazione del Pugss si sono recuperati gran parte dei dati inerenti il sistema dei servizi nel sottosuolo. L'unica carenza manifesta ad oggi riguarda i dati delle rete telefonica e cablaggio che fa capo a Telecom.

Tutte le altre reti, recuperate in diverse modalità (cartacea, digitali: file cad o shapefile) sono state trattate al fine di una completa mappatura georeferenziata del sottosuolo. Di ciò si da conto nel Sistema Integrato dei Servizi del Sottosuolo (SIIS)

6.3.1 Piano Operativo

L'Ufficio del Sottosuolo dovrà gestire un apposito Piano Operativo al fine di prevedere le più opportune iniziative per raggiungere l'obiettivo della completa mappatura georeferenziata del sottosuolo, avvalendosi anche della struttura dell'Ufficio SIT e, tenuto conto delle previsioni di cui all'art. 9 del Regolamento Regionale n. 6/20110, indicando le tecnologie che si intendono utilizzare, avendo peraltro cura di verificarne la sostenibilità economica.

Il Piano Operativo dovrà recepire le indicazioni e le prescrizioni, contenute nel regolamento attuativo (alla luce delle disposizioni della Lr n. 26/2003 e del rr. n. 6/2010), per regolamentare gli obblighi di comunicazione dei dati da parte degli operatori.

Eventuali approfondimenti conoscitivi potranno effettuarsi tramite apposite campagne di rilievi mirate con l'obiettivo di aggiornare gli elementi conoscitivi di ogni sistema a rete secondo le disposizioni regionali. Il Piano Operativo, se necessario, programmerà le specifiche campagne di rilievo per la mappatura delle reti di sottoservizi con le modalità prescritte nell'allegato 2 del Regolamento Regionale n. 6/2010.

L'Ufficio del Sottosuolo dovrà disporre l'avvio del programma di ricognizione sotteso al monitoraggio quali - quantitativo delle reti di sottoservizi e delle infrastrutture locali esistenti fruite e non. Il monitoraggio interesserà i manufatti, i punti di accesso, lo stato delle opere murarie, i servizi presenti ed il loro stato d'uso, e sarà effettuato in collaborazione con le Aziende/Società erogatrici.

I risultati dell'indagine, al termine della ricognizione, dovranno essere inviati all'Osservatorio Risorse e Servizi della Regione Lombardia.

6.3.2 Cartografia e Gestione dati

La presente relazione tecnica è accompagnata da una mappatura del sottosuolo sviluppata sulla base della georeferenziazione dei servizi (confluiti in appositi Db), ad eccezione del sistema dei servizi telefonici e cablaggio.

In base all'art. 9 del R.R. 06/10 gli Uffici comunali hanno richiesto a tutti i soggetti titolari e gestori delle infrastrutture e delle reti dei servizi nel sottosuolo, i dati relativi agli impianti esistenti, conformemente a quanto indicato nell'Allegato 2 dello stesso Regolamento Regionale. Si ricorda che le Aziende Erogatrici sono tenute, secondo le disposizione di legge, a mantenere costantemente aggiornati i dati tecnici e cartografici relativi ai propri impianti, a renderli disponibili al Comune senza oneri economici.

L'Ufficio del Sottosuolo dovrà completare la mappatura georeferenziata del Sistema dei sottoservizi e del Sistema Strade comprensiva dei tracciati delle reti stradali, degli arredi e delle infrastrutture sotterranee per avere un quadro d'insieme.

6.4 MODALITÀ PER LA CRONOPROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI

Il Piano degli interventi individua gli strumenti procedurali e le modalità che permetteranno all'**Ufficio del Sottosuolo** di svolgere agilmente le operazioni di programmazione coordinata ed il monitoraggio degli interventi e, più in generale, dello stesso PUGSS.

La cronoprogrammazione degli interventi nel sottosuolo comunale verrà predisposta su base annuale e, laddove possibile, su base pluriennale eventualmente aggiornabile di anno in anno.

La procedura di cronoprogrammazione, che sarà opportunamente codificata nel Regolamento attuativo del PUGSS, viene organizzata secondo le seguenti fasi:

1. richiesta agli operatori di trasmettere il proprio programma di interventi (con esclusione di quelli di mero allaccio di utenze e comunque non prevedibili o non programmabili), quanto meno annuale, che tenga conto di quanto comunicato dal comune;
2. convocazione di un tavolo operativo per la pianificazione degli interventi nel sottosuolo, al fine di coordinare i programmi esposti dai diversi operatori ed enti nella fase precedente, nonché di coordinarli con gli interventi previsti nel programma triennale delle opere pubbliche o con eventuali altri interventi previsti dal comune;
3. predisposizione di un cronoprogramma degli interventi, su base quantomeno annuale, il più possibile condiviso cui gli operatori dovranno attenersi nelle successive richieste di autorizzazione degli interventi ivi dedotti.

6.4.1 Cronoprogrammazione

La programmazione degli interventi di potenziamento e manutenzione si basa su un documento (Piano Triennale Investimenti) che viene redatto annualmente con al suo interno due scadenze, una a base annuale ed una a base triennale; nello specifico si programmano gli interventi necessari da eseguire, ordinandoli secondo priorità ovvero altre esigenze manifestate, dettagliando maggiormente i lavori posti alla prima annualità, e riportando indicativamente quelli previsti per il secondo e terzo anno.

La stesura della programmazione degli interventi da eseguire è condizionata da numerose variabili, quali, ad esempio, l'avvio di una nuova urbanizzazione. Considerato, in tale fattispecie, che lo strumento urbanistico generale (Pgt) indica le potenzialità di trasformazione di deter-

minati ambiti o parti della città, a cui consegue l'eventuale rifacimento/potenziamento delle reti tecnologiche esistenti ovvero la realizzazione di nuove infrastrutture, non preventivamente definibile in termini di tempo e modalità di esecuzione, in quanto i soggetti attuatori sono solitamente attori privati che si muovono secondo logiche di mercato, e sulla base della domanda che questo esprime, risulta evidente come l'intervallo temporale d'intervento non sia programmabile a priori, ma sia soggetto a variabili contingenti.

Discorso diverso invece per quanto riguarda la programmazione d'intervento riguardante la manutenzione delle reti esistenti.

In tal caso i contenuti del Piano sono meno aleatori e meno soggetti a cambiamenti di programma in quanto la decisione di inserimento nel documento del "Piano triennale investimenti" viene presa in seguito alla constatazione di obsolescenza di un determinato sottoservizio o infrastruttura, procrastinabile solo in caso di motivi straordinari. In tal caso l'opera già programmata viene solitamente prevista nella stesura del piano per l'anno seguente.

Nello specifico vi sono poi limiti e condizionamenti nelle possibilità d'azione e d'investimento:

- per quanto riguarda gli investimenti relativi ad acquedotto e fognatura, l'entità dell'importo complessivo è fortemente vincolata al tetto massimo finanziato dall'autorità d'ambito;
- per le altre reti, in generale, si tiene conto della somma di riferimento annua stanziabile;

A fronte della cifra direttamente investibile, si sviluppa una fase di pianificazione e programmazione sulla base di una analisi costi/benefici, che massimizzi il numero di interventi possibili e la qualità degli stessi.

La modalità applicata, nel caso di intervento su un singolo tratto di rete, è quella di operare anche sulle altre reti presenti (che abbisognano di interventi, razionalizzazioni, etc..) in modo da suddividere i costi di escavazione e ripristino stradale su più reti e gestori e far sì che quel tratto di strada non debba più subire interventi per il periodo più lungo possibile. Risulta quindi difficile inserire nel Pugss, data la validità imposta dalla legge per questo documento (dieci anni), una crono programmazione degli interventi, ma si ritiene di mantenere l'attuale impostazione: annuale - triennale, aggiornandolo di volta in volta sulla base dei criteri di cui sopra.

6.5 LA SOSTENIBILITÀ ECONOMICA

Il Piano degli interventi, attraverso il corrispondente **Piano Triennale degli Investimenti**, individua le previsioni di intervento contemplate dal Pugss che comportino un onere economico per il comune, conformemente a quanto previsto dalla l.r. 12/2005 per il Piano dei Servizi (art. 9, comma 4), ne esplicita la sostenibilità dei costi.

6.5.1 Costi di realizzazione al metro lineare

I costi che compongono il costo di realizzazione o di sostituzione di un tratto di rete sono molteplici e soggetti a numerose variabili. Per esempio essi dipendono dalla dimensione delle condotte o dalla capacità di energia o dati in grado di trasportare, dal numero di utenze interessate dai materiali impiegati per la costruzione.

Risulta, quindi, difficile calcolare un "valori basi di riferimento" per tutte le vie e le casistiche riscontrabili. L'analisi sarà pertanto sviluppata su un intervento tipo, al fine di poter svolgere

dei calcoli che producano dati attendibili. Si elencano innanzi tutto i costi per la posa di ciascun impianto al mt lineare differenziandoli secondo varie condizioni.

Rete Elettrica

I cavi della rete elettrica presentano tre intervalli di costo, suddivisi per tipologia di cavo e numero di tubi posati abbracciati differenti luoghi di posa (i costi sono da intendersi al metro lineare):

- Cavo Media Tensione 3x1x150mmq + 3 tubi di scorta: costo da € 120 a € 180
- Cavo Media Tensione 3x150 mmq + 1 tubo di scorta: costo da € 100 a € 150
- Cavo Bassa Tensione 4x95mmq + 2 tubi di scorta: costo ~ € 130

Fognature

La variazione dei prezzi per la posa della rete fognaria è dovuta a due principali fattori; il diametro della condotta impiegata ed il materiale con cui è costruita. La variazione del costo nella posa con riferimento al diametro è cosa di poco conto; compreso le opere di escavazione e considerando come materiale il PVC sono le seguenti:

- la differenza di costo tra il diametro 200mm ed il 700 mm è di circa 200 € al mt lineare (da 100 € a 350 €).

L'estensione della fascia di costo della posa va quindi dai 100 € al metro lineare fatti registrare dal semplice tubo in PVC da 200mm fino ai 350 € necessari per la posa (sempre opere escavazione comprese) di una tubazione costruita in Grès da 800 mm di diametro.

Teleriscaldamento

Utilizzando i dati forniti è verificato un costo medio al metro lineare di un intervento per la posa di tubazioni del Teleriscaldamento con un valore medio di ~400 € al metro lineare. Il prezzo è in realtà poco rappresentativo perché la forbice dei prezzi si estende dai 300 € in strade in cui l'intervento risulta particolarmente agevole e la copertura è in asfalto, ai 480 € al metro lineare per le situazioni più complesse.

Ovviamente incide anche il diametro ma sempre in misura minore delle opere accessorie e del tipo di lavorazione da eseguire.

Acqua Potabile

La media dei costi per la posa di questo servizio si attesta sui 130 € al metro lineare, con oscillazioni che vanno dagli 100 ai 150 € al metro sempre dipendenti dalle condizioni al contorno dell'intervento. Nel caso di questa rete però oltre alle condizioni al contorno ed al diametro incide anche la tipologia di materiale scelto per l'esecuzione del opera.

Illuminazione Pubblica

La stima dei costi per la realizzazione degli impianti di illuminazione pubblica è soggetta ed un numero di variabili alto, per citarne qualcuna: tipologia lampade, potenza, esigenza di arredo urbano, sistema di fissaggio, frequenza di installazione per lunghezza etc..

Il costo medio ottenuto si pone nell'intorno dei 100€ per metro lineare del tratto di strada su cui intervenire, ma risulta una stima molto approssimativa si pensi ad esempio alle piazze o alle strade con particolari difficoltà di installazione del punto luce.

Costi escavazione, sicurezza e ripristini stradali

Analizzando i costi derivanti dalla posa di un singolo materiale notiamo come si compongano di tre macro sezioni:

- Costi dei materiali
- Noleggio macchine operatrici e operai ed opere escavazione e demolizione
- Costi della sicurezza

I costi dei materiali da impiegare per il reinterro e la riasfaltatura in seguito alla posa di un nuovo tratto di rete sono contenuti.

Guardando alla voce noleggio macchine operatrici, operai e opere di demolizione le cifre salgono drasticamente sfiorando i 220 €/ora per la parte riguardante i noleggi e 50 € al metro lineare per quanto riguarda il trasporto di materiale a piè d'opera .

La sicurezza invece riveste un ruolo che risulta più oneroso di quel che si pensi si parte da € 60 al metro lineare per la segnalazione e la delimitazione di base (segnaletica esclusa) fino ad arrivare ai 1.500 € per le passerelle necessarie alla tutela dei pedoni.

Risulta quindi già in prima analisi conveniente la scelta di operare contemporaneamente la posa di più servizi, "diluendo" così le voci più costose su più reti e quindi virtualmente su più anni d'ammortamento.

I costi di scavo e reinterro e di risistemazione finale a titolo indicativo possono essere stimati in 1.800 - 2.000 €/m per la posa degli scatolari. Tali dati vanno riverificati al momento della Progettazione delle Opere.

Determinazione di sintesi dei costi

Per le strade, di cui si è prevista l'infrastrutturazione, si è determinato il costo dell'opera ipotizzando un costo medio per metro lineare per ogni tipo di infrastruttura, come indicato nella tabella sottostante .

Il costo è comprensivo del manufatto, dello scavo, della posa e degli arredi interni (nel caso della galleria polifunzionale e del cunicolo tecnologico), del rinterro, ripristino pavimentazione stradale e trasporto a scarica del materiale di risulta.

Per i costi si è fatto riferimento al "*Manuale per la posa razionale delle reti tecnologiche nel sottosuolo*" redatto dalla Regione Lombardia in collaborazione con il Laboratorio Sottosuolo e Osservatorio regionale Risorse e Servizi, tenendo conto di un aggiornamento dei prezzi (i prezzi base sono riferiti al 2005) del 25%, oltre ad un incremento medio del 30% per tenere conto delle somme a disposizione dell'ente (progettazione, collaudi: 10%; imprevisti: 10%; IVA su nuove opere: 10%).

Prezzi base di riferimento al metro lineare per tipologia infrastruttura

Tipologia di infrastruttura	Costo al m.l.
galleria polifunzionale CAV pref. 1500 x 2000 mm	3.500 euro
galleria polifunzionale PEAD DN 1800 mm	6.200 euro
cunicolo tecnologico pref. 1300 x 1300 mm	1.300 euro
polifore 8 cavidotti DN 120 mm	6000 euro
polifore 4 cavidotti DN 120 mm	400 euro
polifore 2 cavidotti DN 120 mm	300 euro
polifore 8 cavidotti DN 200 mm	750 euro

polifore 4 cavidotti DN 200 mm	550 euro
polifore 2 cavidotti DN 200 mm	450 euro

6.5.2 Ipotesi di sviluppo di un Quadro economico degli interventi

A fronte delle scelte di intervento di nuove reti nel sottosuolo ovvero di rifacimento di reti esistenti, a seconda delle ipotesi di realizzazione delle stesse: polifore a 4 cavidotti DN 200 mm, oppure cunicoli (come riportato nella tabella precedente) è possibile stilare un quadro economico (tabella seguente) con i costi minimi (polifore) e massimi (cunicoli) di realizzazione del SSP. Ciò consente di sviluppare un quadro economico con valenze temporali triennali od anche annuali a cui riferirsi per definire i costi di infrastrutturazione delle reti nel sottosuolo.

Esempio di Quadro economico

Via/Viale/Corso	Lunghezza tratto (m)	Costo min (Euro)	Costo max (Euro)
VIABILITÀ ESISTENTE			
VIABILITÀ URBANA DI PROGETTO			
TOTALE			

Il quadro economico dovrà essere sviluppato in fase progettuale e verificato in fase attuativa. Rifacendosi a quanto previsto dalla normativa di settore, si evidenzia che:

- qualora l'infrastruttura sia prevista nell'ambito di interventi di nuova urbanizzazione o di interventi di riqualificazione del tessuto urbano esistente, essa deve essere realizzata contestualmente alle restanti opere di urbanizzazione, valutando la possibilità di utilizzare parte delle aree a servizi per la sistemazione dei sottoservizi nel loro sottosuolo; ciò consentirà di realizzare delle sinergie di costo rispetto alle cifre sopra stimate.
- in presenza di piani attuativi, la realizzazione delle infrastrutture compete, quali opere di urbanizzazione, al soggetto attuatore, che ha diritto a compensazioni economiche (scomputi); ciò permetterà all'amministrazione comunale di reperire parte dei risorse necessarie alla realizzazione del piano degli interventi.

6.5.3 Costo annuo di manutenzione delle reti

Tenuto conto che il periodo di validità del Pugss è indicativamente decennale, (una verifica intermedia dovrebbe corrispondere all'aggiornamento quinquennale del Documento di Piano del Pgt), la quota parte degli investimenti a carico dell'Amministrazione comunale che verranno sviluppati nei tempi di validità del Pugss, si può ritenere che sia spalmata su tale arco temporale, con una suddivisione in piani triennali ed annuali.

Tale quota potrà essere, in parte, recuperata (ciò è opportuno e doveroso) dal Comune nell'ambito del rinnovo delle convenzioni con i Gestori.

7 GESTIONE E MONITORAGGIO

7.1 UFFICIO DEL SOTTOSUOLO

Sulla base di quanto previsto dalla d.p.c.m. 3 marzo 1999 “*Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici*” (c.d. Direttiva Micheli), all’art. 19, i comuni esercitano le funzioni inerenti la pianificazione degli interventi attraverso l’utilizzo di strutture a ciò dedicate, l’**Ufficio del Sottosuolo**, finalizzate a convogliare tutte le competenze e le risorse disponibili o acquisibili e con ciò creando un punto di riferimento tecnico e amministrativo per lo svolgimento di tutte le attività inerenti gli interventi nel sottosuolo comunale.

Il Comune di Cremona costituisce, attraverso l’organizzazione dei propri uffici, un **Ufficio del Sottosuolo** che ha il compito di gestire, applicare e sviluppare il presente Pugss e di svolgere un ruolo di interconnessione e di tramite con i gestori delle reti, oltre a rilasciare le autorizzazioni. Si rimanda al Regolamento di attuazione, allegato al presente Pugss, la definizione completa delle attività di cui dovrà farsi carico l’**Ufficio del Sottosuolo**.

Il suddetto **Ufficio del Sottosuolo** potrà nel futuro anche evolversi in una forma strutturale sovracomunale, nelle forme previste dal d.lgs 267/2000, qualora lo stesso comune di Cremona riterrà opportuno ampliare ed offrire le proprie competenze gestionali dei servizi nel sottosuolo, ai comuni dell’area omogenea a cui appartiene.

7.2 PROGRAMMAZIONE

Il Comune programma, in accordo nonché di concerto con altri soggetti pubblici e privati interessati, gli eventuali alloggiamenti per l’implementazione dei servizi di rete esistenti e per la posa di nuovi servizi secondo criteri atti a garantirne un successivo sviluppo quali - quantitativo atto a facilitare le operazioni di installazione e di manutenzione ordinaria e straordinaria. Tale programmazione verrà condivisa nell’ambito di un **tavolo tecnico** al quale dovranno partecipare, oltre al comune di Cremona per tramite dell’Ufficio del Sottosuolo quale struttura tecnico-organizzativa preposta, gli Operatori ed i gestori, al fine di una attenta valutazione tecnico-economica delle opere, e per ottenere delle garanzie sull’effettivo futuro utilizzo delle stesse da parte dei soggetti interessati, possibilmente siglando specifiche convenzioni.

Gli interventi programmati dovranno confluire ed aggiornare un **Piano Triennale degli Investimenti**, i quali, per la parte di competenza del comune di Cremona, dovranno essere inseriti nel Programma triennale delle opere pubbliche e nel relativo aggiornamento annuale.

7.3 PROCEDURE DI MONITORAGGIO

Le procedure per il monitoraggio regolamentano le attività di controllo, operative e amministrative, svolte dall’**Ufficio del Sottosuolo**, sia sul singolo intervento sia sulla corretta applicazione del Pugss nel suo complesso.

7.3.1 Monitoraggio a livello di intervento

Ogni qualvolta un intervento entri in una nuova fase, questa deve essere evidenziata (a cura di chi segue l’intervento) all’interno della scheda informativa che descrive l’intervento e che dovrà essere predisposta dall’**Ufficio del Sottosuolo**. Durante la fase esecutiva, potranno essere

allegati alla scheda tutti i documenti necessari a descrivere l'avanzamento dei lavori. In tal modo l'**Ufficio del Sottosuolo** avrà sempre evidenza di quale sia la situazione e potrà attuare le opportune azioni di verifica e controllo.

7.3.2 Monitoraggio a livello di Piano

Il monitoraggio a livello di piano deve avvenire costantemente, da parte dell'**Ufficio del Sottosuolo**. Ogni ente, a conclusione di un proprio intervento, dovrà garantire:

- l'aggiornamento dei dati cartografici di rete secondo uno standard univoco e condiviso (rif. Allegato 2 al Regolamento regionale 15 febbraio 2010 n. 6);
- le specifiche tecniche degli impianti realizzati;
- le indicazioni sulla rintracciabilità e sulle intestazioni delle linee posate e sulle loro eventuali protezioni esterne e giaciture (sistema di posa, nastri di segnalazione tubazioni interrate);
- le sezioni significative del percorso, in cui si evidenzino: la profondità di posa delle infrastrutture esistenti e/o di nuova posa, le distanze tra gli impianti, la loro posizione orizzontale adeguatamente quotata (riferibile a elementi territoriali);
- le riprese fotografiche eseguite durante i lavori e richiamate in una planimetria con indicazione dei coni di ripresa;
- tutta la documentazione necessaria a completare l'informazione sull'intervento eseguito;
- future modalità di gestione.

Inoltre dovrà essere periodicamente valutata l'efficacia del Pugss nel suo complesso, intesa come lo stato di attuazione rispetto agli interventi complessivi previsti nel piano annuale e/o pluriennale, la verifica di sostenibilità dei costi, l'effettivo utilizzo delle infrastrutture realizzate, il rilievo e l'eventuale analisi di problematiche che emergono in fase di attuazione e gestione e l'individuazione di eventuali azioni correttive.

7.3.3 Conclusioni

Il Pugss ha un orizzonte decennale. Il piano delinea un processo di graduale infrastrutturazione all'interno di una strategia di innovazione e di trasformazione del territorio secondo gli indirizzi di pianificazione indicati e che saranno attuati nell'ambito del Piano dei servizi, strumento del Pgt.

- Le aree soggette ad evoluzione urbanistica dovranno essere dotate di un piano di infrastrutturazione come parte integrante del progetto di urbanizzazione anche a scomputo degli oneri.
- Le aree già edificate saranno infrastrutturate sulla base di specifici progetti e realizzati secondo le specifiche tecniche predisposte dall'**Ufficio del Sottosuolo**.
- Gli incroci interessati negli allacci dovranno essere infrastrutturati nell'ambito dell'intervento.
- Le strade sensibili dovranno nel tempo essere infrastrutturate nell'ambito delle scelte del Piano Triennale delle Opere Pubbliche

Tutte le opere devono essere programmate in forma integrata per sfruttare le sinergie fra i diversi interventi. Questa azione di infrastrutturazione permetterà al comune, attraverso le mo-

dalità scelte, di governare nel tempo il sottosuolo quale area di pubblica utilità e di definirne le destinazioni d'uso sia per gli interventi di infrastrutturazione che per le altre funzioni urbane.

Il sottosuolo stradale sarà così infrastrutturato e gestito come la quarta dimensione territoriale, quale servizio integrato e di supporto alle attività urbane, economiche e finanziarie presenti. Tale azione dovrà assicurare efficienza delle prestazioni offerti alla collettività ed economicità nella fornitura dei servizi idrici, energetici, di comunicazione oltre ad altri funzioni alla sicurezza della collettività.

La scelta di fondo è quella di creare un sistema con puntuali possibilità d'allaccio, fondato su dorsali strutturate che nel tempo infittiranno ovvero innalzeranno la qualità delle dotazioni di rete al fine di coprire e quindi servire l'intero territorio urbano.

* * * * *

