



**COMUNE DI  
BELLUSCO**  
Provincia di  
**MONZA E DELLA BRIANZA**



**PIANO DI EMERGENZA COMUNALE**

**TOMO VERDE**  
**ANALISI TERRITORIALE**

**OTTOBRE 2012**

Dott. Geol. Giovanna Sacchi – Ordine dei Geologi della Lombardia n.756

V.le V. Emanuele II, 71/b – 24121 Bergamo – Telefax 035 242405 – E-mail: [studio.gioannasacchi@gmail.com](mailto:studio.gioannasacchi@gmail.com)

## **A.0 - ASPETTI GENERALI DEL TERRITORIO**

### **A.0.1 Inquadramento territoriale**

Il territorio del Comune di Bellusco si trova in Lombardia, nella porzione orientale della Provincia di Monza - Brianza, nella zona denominata Alta Brianza, posta tra le valli del Seveso e dell'Adda, che dalla pianura monzese risale alle colline dell'anfiteatro morenico delimitato dai due rami del Lago di Como.

Il territorio comunale di Bellusco si colloca nella media Pianura Padana ed è caratterizzato, per tutta la sua estensione, da una morfologia estremamente piatta e regolare; esso è infatti compreso tra quota 190 m s.l.m. (Cascina San Giuseppe) e quota 215 m s.l.m. (Località Cantone), con una pendenza media del 1.3% in direzione nord-sud. La superficie totale del territorio comunale è di circa 6,48 Km<sup>2</sup>.

Confina con i Comuni:

Sulbiate a nord

Mezzago a nord-est

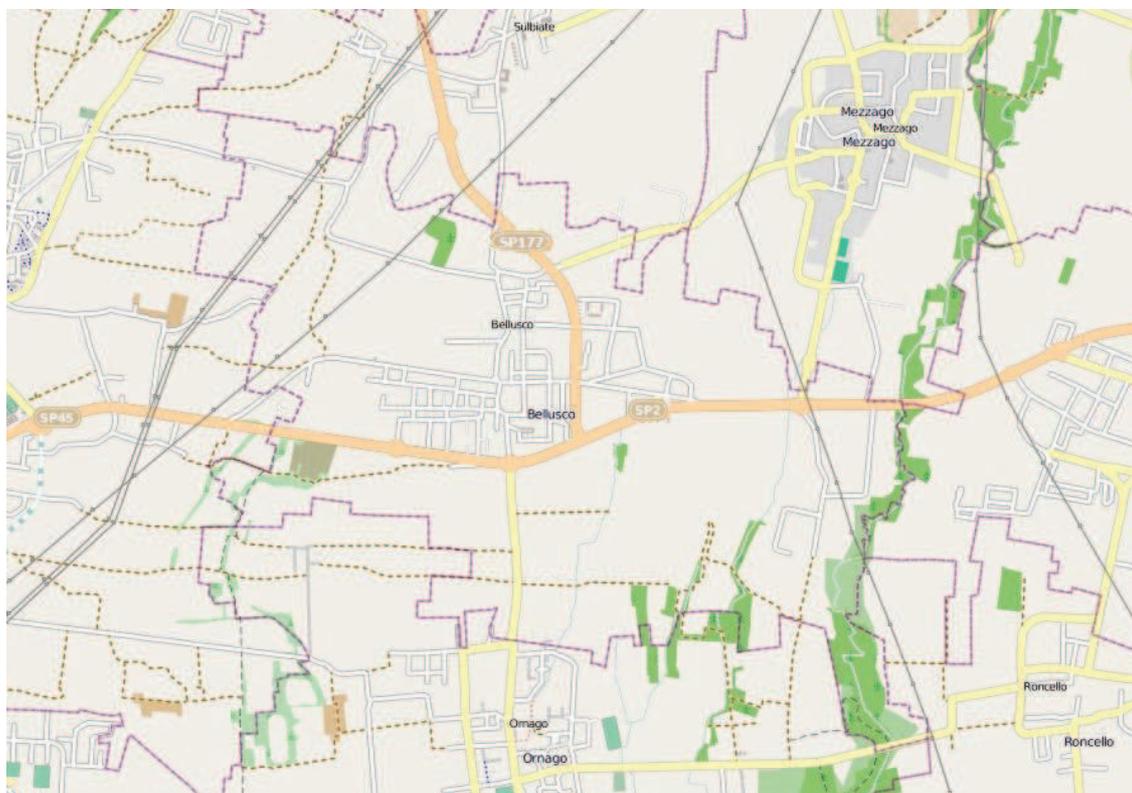
Busnago a est

Roncello a sud-est

Ornago a sud

Vimercate a ovest

Rispetto al reticolato chilometrico Gauss-Boaga adottato dalla Cartografia Tecnica Regionale la superficie comunale è compresa fra i paralleli 5043-5049 ed i meridiani 1531-1535.



**Figura 1 - Corografia del territorio del Comune di Bellusco**



**Figura 2 - Vista da satellite dell'abitato di Bellusco tratto da Google Earth®**

**COMUNE DI BELLUSCO**

<b>Provincia</b>	Monza e Brianza	
<b>A.S.L.</b>	A.S.L. 3	
<b>Superficie</b>	<b>Kmq</b>	6,48
<b>Confini</b>	<b>NORD</b>	Sulbiate, Mezzago
	<b>SUD</b>	Ornago
	<b>EST</b>	Mezzago, Busnago, Roncello
	<b>OVEST</b>	Vimercate
<b>Altitudine</b>	<b>MIN</b>	190,00 m s.l.m.
	<b>MAX</b>	215,00 m s.l.m.
<b>Popolazione residente al censimento 2011</b>	7217	
<b>Popolazione &gt;70 anni al censimento 2011</b>	994 (13,77%)	
<b>Densità abitanti al Kmq</b>	1114	
<b>Coordinate</b>	45°37'0"N 9°25'0"E	
<b>Vie di accesso principali</b>	S.P.2 Monza-Trezzo	
	S.P.177 Bellusco - Gerno	
	S.P.176 Gessate - Bellusco	
<b>Vie di accesso ferroviarie</b>	-	
<b>Trasporto pubblico</b>	Linee NET-Nord est trasporti:	
	Z313 Gessate M2 - Paderno	
	Z320 Arcore FS - Vimercate - Porto d'Adda	
	Z321 Monza FS - Vimercate - Mezzago/Trezzo sull'Adda/Porto d'Adda	
	Z322 Cologno Nord M2 - Vimercate - Mezzago/Trezzo sull'Adda/Porto d'Adda	
<b>CAP</b>	20882	
<b>Prefisso Telefonico</b>	039	
<b>Codice Istat</b>	108006	
<b>Codice Catastale</b>	A759	
<b>Frazioni</b>	San Nazzaro	

## **A.0.2 Inquadramento meteorologico**

Per l'inquadramento meteorologico del territorio comunale si fa riferimento ai dati relativi alla stazione meteo più vicina, ossia quella di Monza. La temperatura media annua è di 14,1°C (media 1971-2000). Il mese più caldo è luglio con una temperatura media massima di 29,7°C seguito a breve distanza da agosto; quello più freddo è gennaio con una temperatura media minima di 0,1°C seguito a breve distanza da dicembre. Le precipitazioni annue hanno una media di 1109,5 mm (media 1971-2000) e sono distribuite abbastanza uniformemente durante l'anno con un periodo più secco nei mesi invernali tra gennaio e febbraio ed uno più piovoso tra ottobre e novembre.

Il picco principale di pioggia si registra ad ottobre con una media nel periodo 1971-2000 di 131,7 mm, seguito a breve distanza da maggio con 115,3 mm. Non mancano soprattutto in estate temporali forti accompagnati da violente raffiche di vento, nubifragi e grandinate.

Le precipitazioni nevose nell'ultimo trentennio sono andate diminuendo come nel resto delle altre località di pianura della Lombardia. La frequenza maggiore di nevicate si ha nel periodo dicembre-febbraio, anche se non mancano episodi di nevicate precoci a novembre e tardive ad aprile. Frequenti da ottobre a marzo le giornate con nebbia persistente e visibilità pessima o cattiva (inferiore a 100 metri), anche se nell'ultimo trentennio la frequenza di questo fenomeno è andata scemando.

Per quanto riguarda il vento la direzione di maggior frequenza è da SW, mentre l'intensità media è di 5 km/h o inferiore. Ciò è dovuto alla persistenza della brezza termica diurna che generalmente, specie in estate, spira da sud ovest. Gli episodi di favonio anche intensi (con raffiche superiori ai 50 km/h) sono maggiormente frequenti tra l'autunno e la primavera (da settembre a maggio), talora, specie in inverno, determinano un intenso riscaldamento e secchezza dell'aria.

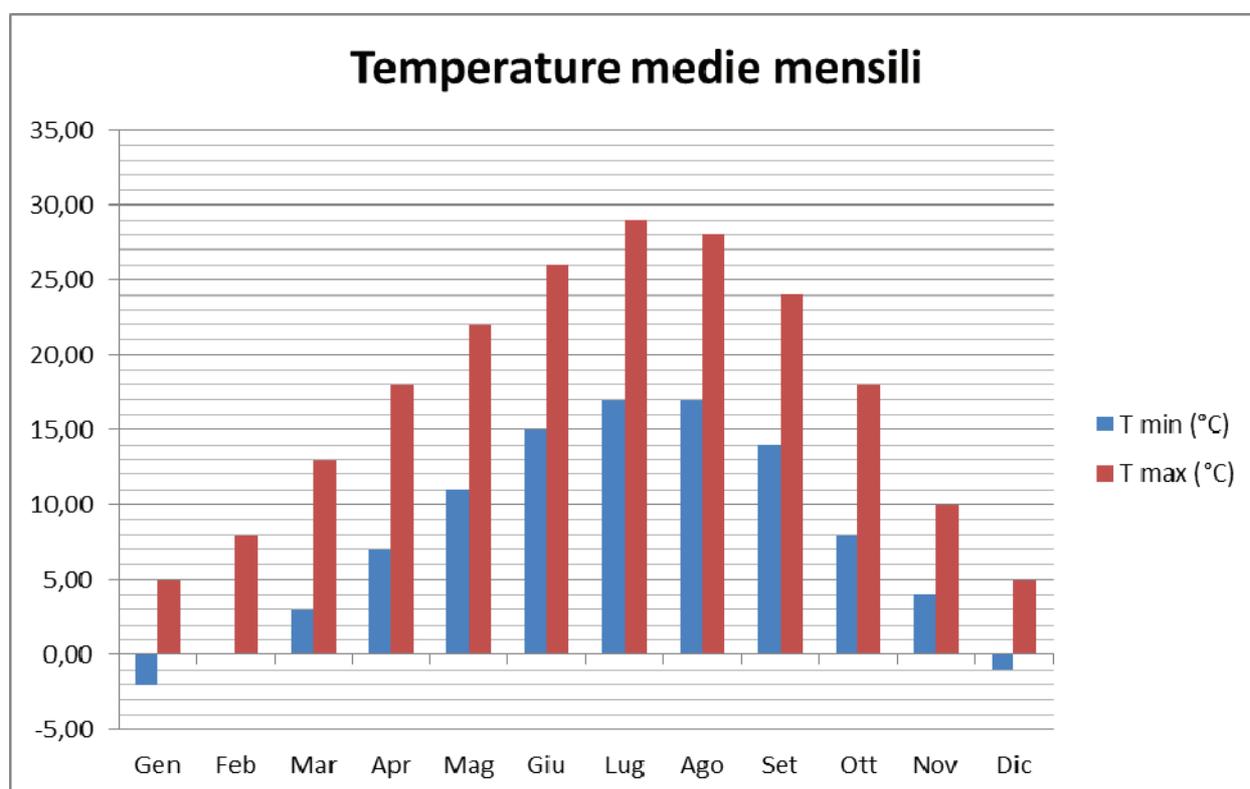
**TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

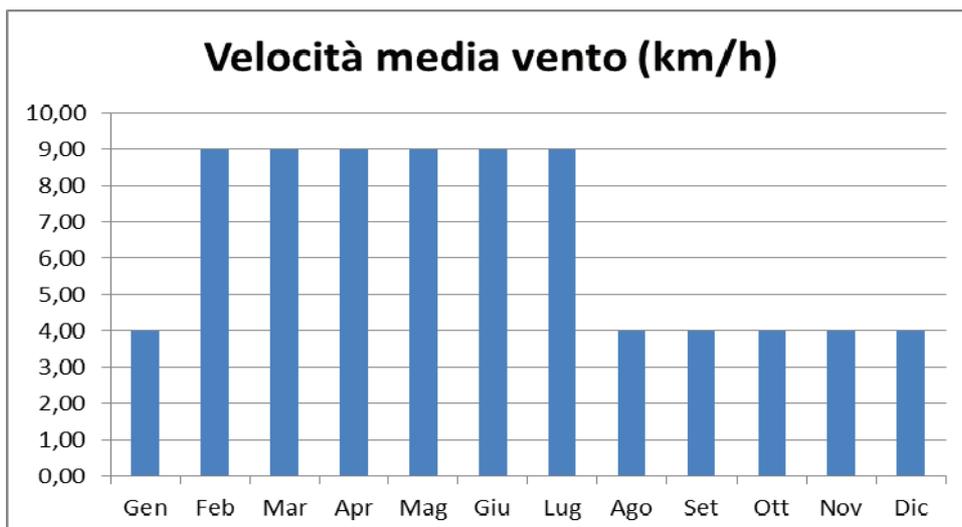
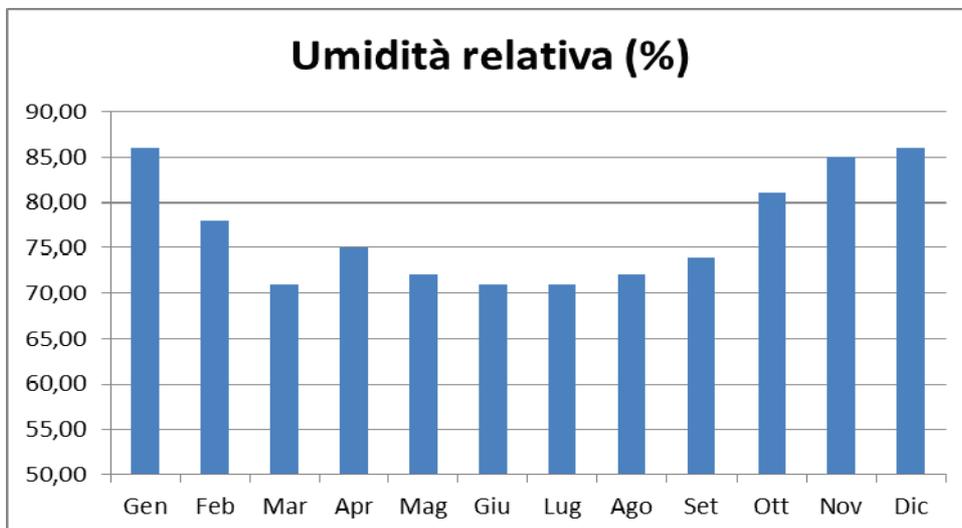
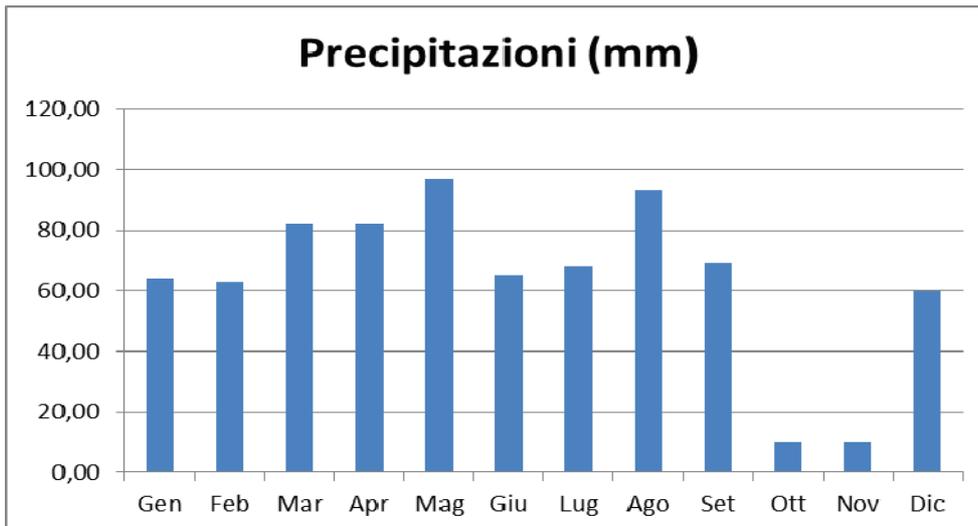
Nella tabella seguente sono riportati i dati meteorologici medi mensili per la città di Monza.

Tali dati sono ragionevolmente allineati con quelli del Comune di Bellusco e quindi idonei per rappresentare l'andamento climatico del territorio in esame.

MESE	T MIN	T MAX	PRECIPITAZIONI	UMIDITA' REL.	VENTO
Gennaio	-2 °C	5 °C	64 mm	86%	WSW 4 km/h
Febbraio	0 °C	8 °C	63 mm	78%	WSW 9 km/h
Marzo	3 °C	13 °C	82 mm	71%	WSW 9 km/h
Aprile	7 °C	18 °C	82 mm	75%	WSW 9 km/h
Maggio	11 °C	22 °C	97 mm	72%	SSW 9 km/h
Giugno	15 °C	26 °C	65 mm	71%	SSW 9 km/h
Luglio	17 °C	29 °C	68 mm	71%	SSW 9 km/h
Agosto	17 °C	28 °C	93 mm	72%	SSE 4 km/h
Settembre	14 °C	24 °C	69 mm	74%	WSW 4 km/h
Ottobre	8 °C	18 °C	100 mm	81%	SSW 4 km/h
Novembre	4 °C	10 °C	101 mm	85%	SSW 4 km/h
Dicembre	-1 °C	5 °C	60 mm	86%	SSW 4 km/h

Di seguito vengono rappresentati in forma grafica i dati medi derivati dalla precedente tabella.





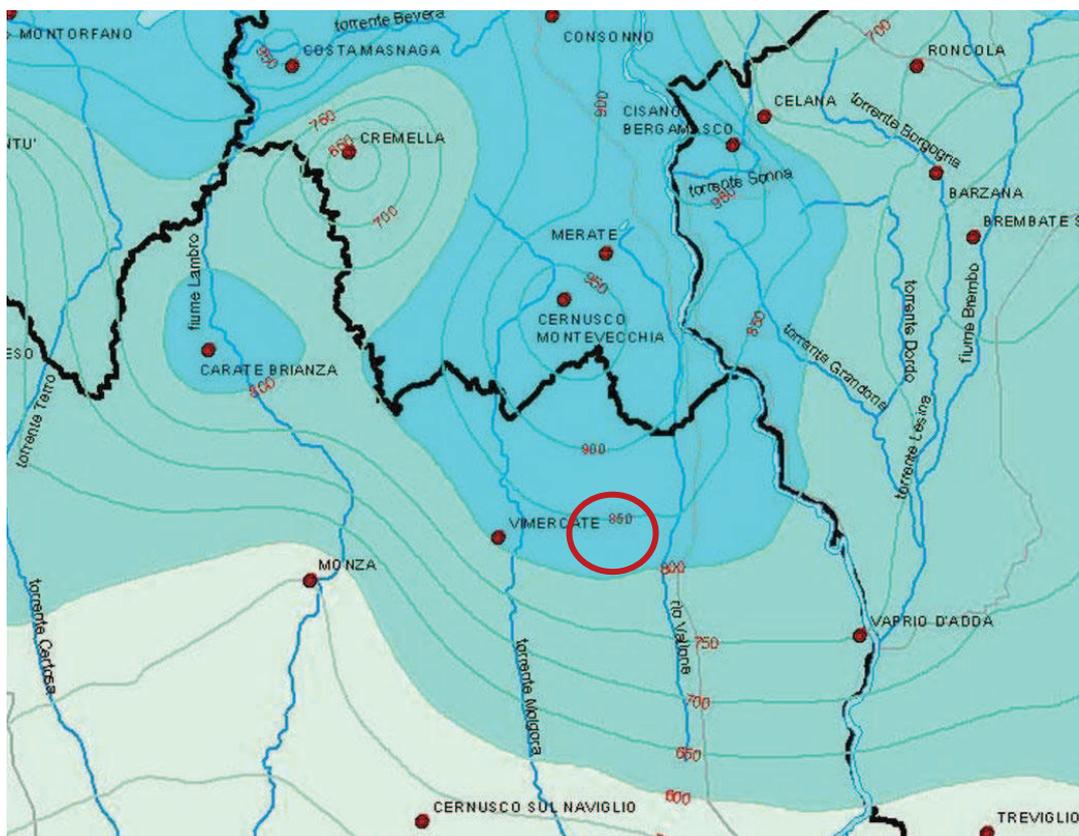
Si riporta inoltre una tabella contenente dati statistici raccolti dalla stazione meteorologica di Milano Linate e riferiti al periodo 1991 – 2010.

**TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

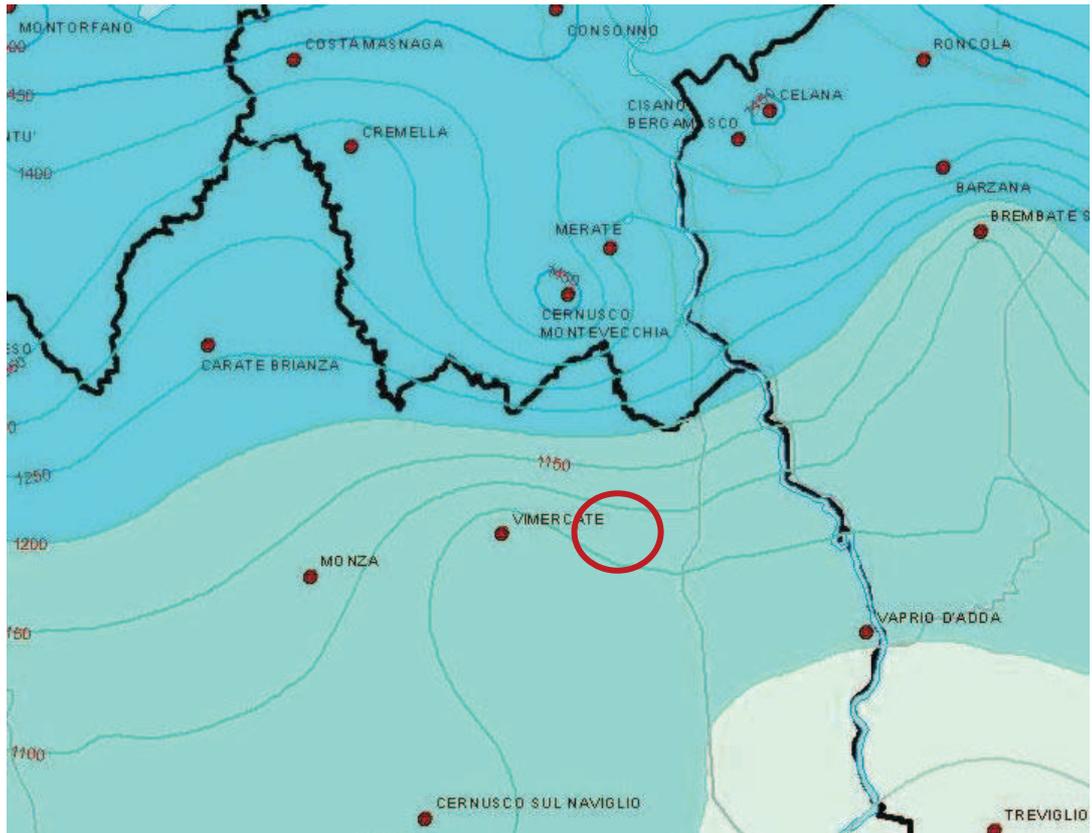
In questa tabella vengono stimati, oltre ai dati climatici, i giorni di condizioni climatiche estreme (calura e gelo) attesi per ogni mese dell'anno.

MILANO LINATE	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
<b>T. max. media (°C)</b>	7,2 °C	10,5 °C	15,8 °C	19,0 °C	24,4 °C	28,3 °C	30,7 °C	30,3 °C	25,2 °C	19,1 °C	12,4 °C	7,7 °C	<b>8,5 °C</b>	<b>19,7 °C</b>	<b>29,8 °C</b>	<b>18,9 °C</b>	<b>19,2 °C</b>
<b>T. min. media (°C)</b>	-0,4 °C	0,3 °C	4,4 °C	7,9 °C	13,2 °C	17,0 °C	19,0 °C	18,8 °C	14,6 °C	10,4 °C	5,0 °C	0,7 °C	<b>0,2 °C</b>	<b>8,5 °C</b>	<b>18,3 °C</b>	<b>10,0 °C</b>	<b>9,2 °C</b>
<b>T. max. assoluta (°C)</b>	21,7 °C (2000)	23,1 °C (1998)	27,3 °C (1997)	29,7 °C (2007)	35,5 °C (2009)	36,6 °C (2003)	36,6 °C (2006)	39,3 °C (2003)	33,2 °C (2004)	30,4 °C (1997)	23,0 °C (2004)	18,1 °C (1991)	<b>23,10</b>	<b>35,50</b>	<b>39,30</b>	<b>33,20</b>	<b>39,30</b>
<b>T. min. assoluta (°C)</b>	-10,40 (2009)	-12,80 (1991)	-4,00 (2004)	-2,50 (2003)	1,00 (1991)	8,00 (1991)	11,80 (2000)	10,60 (2006)	5,80 (1995)	-1,90 (1997)	-5,60 (1998)	-11,10 (2005)	<b>-12,80</b>	<b>-4,00</b>	<b>8,00</b>	<b>-5,60</b>	<b>-12,80</b>
<b>Giorni di calura (Tmax ≥ 30°C)</b>	0	0	0	0	4	10	18	19	3	0	0	0	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>47</b>	<b>3</b>	<b>54</b>
<b>Giorni di gelo (Tmin ≤ 0°C)</b>	15	12	2	0	0	0	0	0	0	0	3	12	<b>39</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>44</b>
<b>Precipitazioni (mm)</b>	36,50	21,20	99,70	65,70	69,20	64,60	92,80	65,60	96,40	89,80	93,90	46,70	<b>104,40</b>	<b>173,80</b>	<b>223,00</b>	<b>280,10</b>	<b>781,30</b>
<b>Umidità relativa (%)</b>	81,0%	74,0%	68,0%	70,0%	66,0%	63,0%	66,0%	69,0%	72,0%	80,0%	82,0%	82,0%	<b>79,0%</b>	<b>68,0%</b>	<b>66,0%</b>	<b>78,0%</b>	<b>72,8%</b>

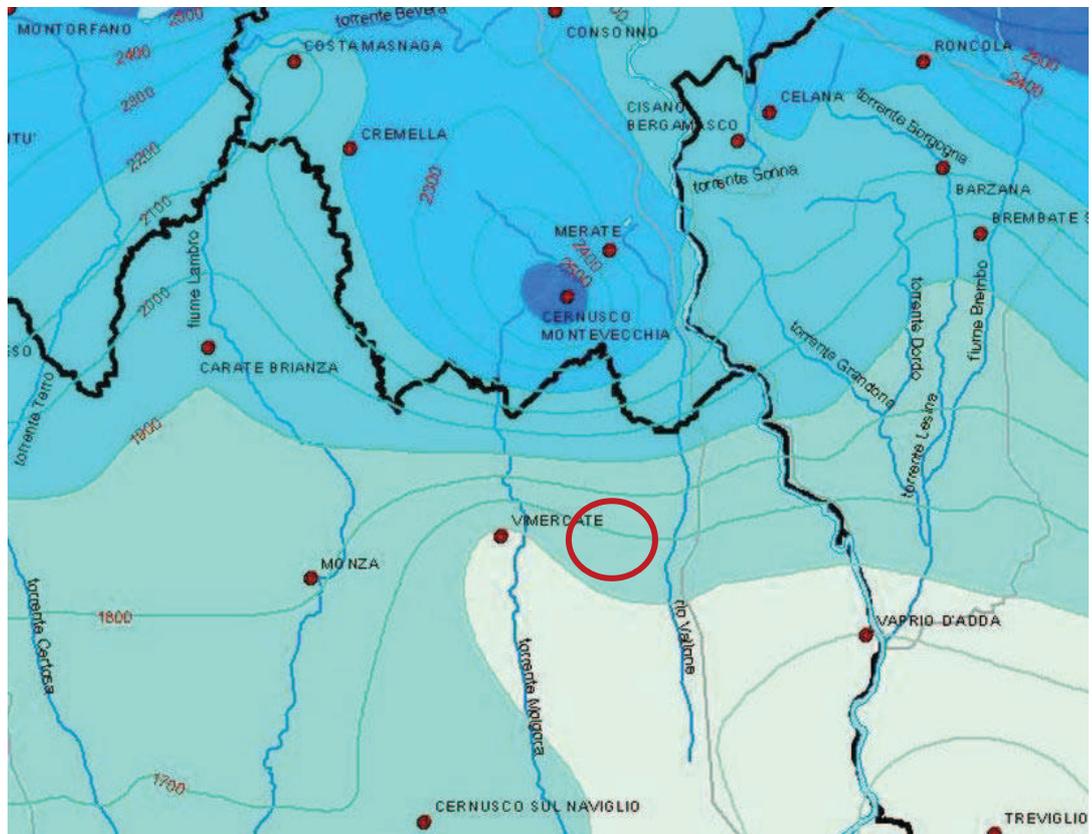
Si riportano infine gli stralci della pubblicazione della Regione Lombardia "Carta delle precipitazioni medie, minime e massime annue del territorio alpino Lombardo" (in rosso è cerchiata l'area di Bellusco).



**Figura 3** - Distribuzione delle precipitazioni minime



**Figura 4 - Distribuzione delle precipitazioni medie**



**Figura 5 - Distribuzione delle precipitazioni massime**

**TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

---

Dagli elaborati grafici sopra riportati si evincono i seguenti dati pluviometrici:

precipitazione minima = 800÷900 mm/anno

precipitazione media = 1050÷1150 mm/anno

precipitazione massima = 1600÷1800 mm/anno

### **A.0.3 Inquadramento geologico**

#### **ELEMENTI GEOMORFOLOGICI E LITOLOGICI**

Il territorio comunale è posto lungo la sponda destra del Fiume Adda, ed è caratterizzato, per tutta la sua estensione, da una morfologia estremamente piatta e regolare, modificata localmente dalla presenza dei terrazzi fluviali del Fiume Adda.

La zona si inquadra nell'area geologica della Pianura Padana denominata "Livello Fondamentale della Pianura".

#### **GEOMORFOLOGIA**

Le caratteristiche morfologiche della zona sono state determinate dagli eventi geologici succedutisi durante l'era quaternaria. Infatti l'azione delle glaciazioni e le successive fasi alluvionali hanno modificato e nascosto le precedenti strutture quaternarie con l'accumulo di materiali incoerenti, determinando sia forme collinari che a terrazzi.

In particolare il territorio di Bellusco è costituito da 3 ordini di terrazzi di origine fluvioglaciale che fanno parte della porzione di territorio lombardo definito come *alta pianura terrazzata*. Tale porzione di territorio costituisce una estesa fascia che si sviluppa dalle pendici delle colline moreniche fino all'altezza del Canale Villoresi. Il limite settentrionale di questa zona morfologica è irregolare adattandosi alla forma dei contorni delle morene più esterne mentre il limite meridionale coincide con la scomparsa dei terrazzi più antichi e medi. Il materiale detritico grossolano che costituisce i 3 terrazzi è stato deposto dalle acque di fusione delle lingue terminali dell'apparato glaciale lariano che a più riprese ha stazionato in pianura. Tipici depositi di cerchia morenica sono osservabili diffusamente in Brianza fino all'altezza di Lesmo. La capacità di trasporto delle acque di fusione era particolarmente sviluppata durante la stagione estiva, quando la temperatura relativamente mite permetteva un parziale scioglimento dei ghiacciai. Durante i periodi interglaciali, coincidenti con il ritiro delle lingue terminali in montagna, i materiali depositi venivano in parte erosi ed in parte interessati da lenti processi di alterazione climatica; si è originato così quel substrato a partire dal quale si sono evoluti i suoli che ancora oggi possiamo osservare.

Il susseguirsi di episodi erosivi e di sedimentazione, unitamente al lento ma costante innalzamento della Pianura Padana, ha fatto sì che i lembi di terrazzo più antichi, risparmiati dall'erosione, si conservassero ad altimetrie superiori rispetto a quelle più recenti.

Nelle prime fasi della glaciazione l'alta pianura era costantemente battuta da venti costanti e forti; ciò ha determinato una deposizione di sedimenti fini, limosi, che hanno dato origine alle tipiche coperture osservabili a tetto dei depositi fluvioglaciali del terrazzo antico ed intermedio. Anche i limi eolici hanno subito un'alterazione principalmente in funzione del clima.

Da un punto di vista morfologico il territorio di Bellusco è caratterizzato dalla presenza di tre ordini di terrazzi: il terrazzo antico, il terrazzo medio ed il terrazzo recente.

Il terrazzo antico occupa la parte orientale del territorio comunale ed è sopraelevato di 2-5 m rispetto al limitrofo terrazzo medio.

La superficie ha una morfologia ondulata, con incisioni a fondo piatto e acuto, percorse da torrenti a deflusso discontinuo, aventi direzioni nord-sud.

Il terrazzo medio occupa la parte occidentale del territorio comunale ed è più elevato in media di 8m rispetto al terrazzo recente.

La superficie ha una morfologia pianeggiante e non si rilevano assi di deflusso preferenziali.

Il terrazzo fluvioglaciale recente costituisce una fascia ristretta a morfologia sub-pianeggiante in seno al terrazzo intermedio. Apporti laterali di tipo colluviale hanno ondulato il piano originario pianeggiante.

I piani sono separati da scarpate morfologiche con andamento prevalente nord-sud con sviluppo altimetrico compreso tra i 2 e gli 8 m.

Per quanto riguarda l'evoluzione morfologica sono da evidenziare alcuni fenomeni di erosione lineari lungo il Rio Vallone e di limitati fenomeni di erosione e di risedimentazione dei materiali alterati lungo le incisioni dei bordi dei principali terrazzi.

### **LITOLOGIA**

Molto uniformi appaiono le caratteristiche geolitologiche; il territorio è costituito infatti quasi interamente dai depositi alluvionali quaternari (Pleistocene medio e superiore), appartenenti al "Diluvium recente" e al "Diluvium medio-antico", entrambi facenti parti della "Litozona ghiaioso-sabbiosa" (Pleistocene), come illustrato nel seguente schema:

<b>SCHEMA STRATIGRAFICO E IDROGEOLOGICO (da Avanzini e Al, 1995)</b>							
Unità Litologiche		Unità Idrostratigrafiche		Unità Stratigrafiche	Età	Unità Idrogeologiche	
Mazzarella S. Martinis B.		Francani V. Pozzi R.		A.G.I.P.		Avanzini Met Al.	
Litozona ghiaioso-sabbiosa	Acquifero tradizionale	Fluvio glaciale Wrum Auct (Diluvium Recente)		I Acquifero	Alluvione	Pleistocene superiore	Unità ghiaioso-sabbiosa
		Fluvioglaciale Riss-Mindel-Wrum (Diluvium Medio-Antico)				II Acquifero	Pleistocene Medio
		Ceppo Auct		III Acquifero			Sabbie di Asti
Litozona sabbiosa-argillosa	Acquifero profondo	Villafranchiano			III Acquifero	Sabbie di Asti	
Litozona Argillosa							

### **DILUVIUM RECENTE (PLEISTOCENE SUPERIORE)**

Costituisce il deposito più diffuso nell'area in esame e costituisce il livello fondamentale della media Pianura Padana, avendo colmato con i suoi depositi tutta questa fascia di pianura.

Questa unità è costituita da depositi alluvionali recenti e antichi, dai fluvioglaciali würmiani, in cui le frazioni limose e argillose risultano particolarmente scarse. Rappresentano arealmente la porzione più estesa del territorio della Provincia di Milano, costituito da una estesa superficie pianeggiante, incisa solamente dagli alvei attuali dei fiumi Ticino, Olona, Lambro e Adda.

Spessi fino a qualche decina di metri, questi sedimenti costituiscono la parte superiore dell'acquifero tradizionale, dalla superficie topografica fino ad una variazione della granulometria in quanto si assiste alla presenza di una matrice di materiali più fini.

### **DILUVIUM MEDIO-ANTICO (PLEISTOCENE MEDIO)**

Fanno parte di questa unità i depositi glaciali e fluvioglaciali antichi (Mindel e Riss Auct.) che si ritrovano in affioramento nell'alta pianura.

Dal punto di vista litologico si tratta di ciottoli, ghiaie e sabbie immerse in una matrice limoso-argillosa; nel sottosuolo si possono ritrovare anche livelli pedogenizzati.

Anche per questa unità lo spessore è variabile e può arrivare a 40-50 m.

In profondità sono presenti conglomeratici e arenarie che, spostandosi verso Sud, sfumano nelle ghiaie e sabbie sciolte dalle quali si sono originati.

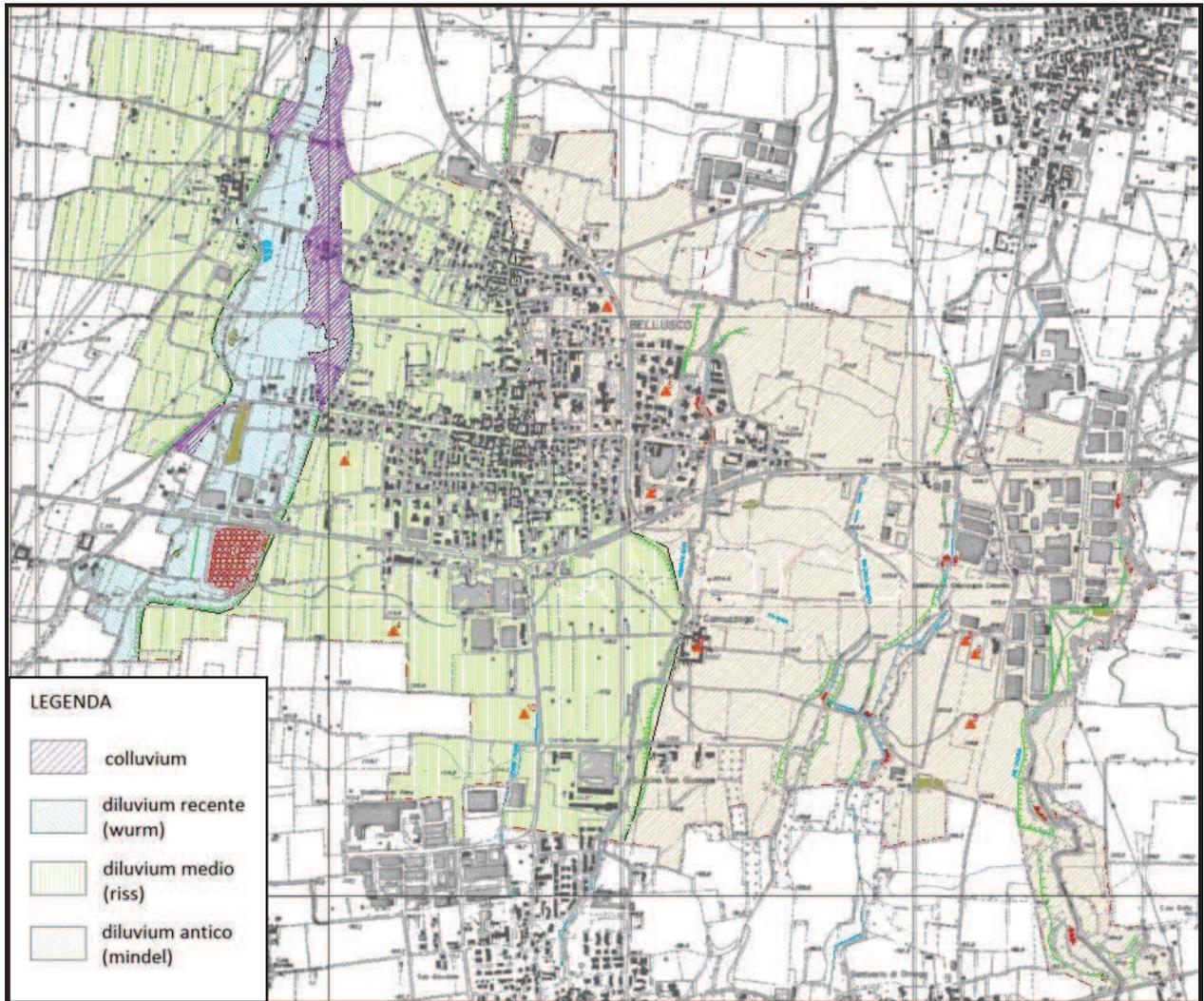
### **COLLUVIUM**

Depositi costituiti da materiale di granulometria da fine a grossolana privo di struttura, risedimentati per gravità o per opera delle acque di ruscellamento superficiale. Affiora in aree limitate a valle dei terrazzi che segnano il confine tra *Diluvium Decente* e *Diluvium Medio – antico* del territorio di Bellusco.

### **SUOLO**

Lo strato di alterazione del Diluvium antico raggiunge localmente anche lo spessore di 4 metri, originando il tipico suolo ferrettizzato della Brianza.

Più limitato nei depositi del Diluvium medio lo spessore dell'alterazione, che può raggiungere al massimo i due metri.



**Figura 6** - Stralcio della "Carta di inquadramento litologico – geomorfologico" del P.G.T. del Comune di Bellusco

## **A.0.4 Inquadramento idrogeologico e idrografico**

### **IDROGEOLOGIA**

La ricostruzione della struttura idrogeologica locale deve essere ricondotta, a livello regionale, all'ambito del cosiddetto "Acquifero Tradizionale", cioè a quei sedimenti che ospitano le falde captate da tempo nella Pianura Padana.

Per lo studio delle caratteristiche idrogeologiche si è riportata la suddivisione, proposta da Avanzini et Al. (1995), di seguito riportata, con riferimento allo schema proposto al Par 2 - Inquadramento territoriale e geologico e ripreso da "Geologia degli Acquiferi Padani della Regione Lombardia", a cura di C. Carcani e A. Piccin.

Le unità idrogeologiche sono di seguito riportate.

#### **UNITÀ GHIAIOSO-SABBIOSA (PLEISTOCENE SUPERIORE)**

Questa unità è costituita da depositi alluvionali recenti e antichi e dai depositi fluvioglaciali würmiani (*diluvium recente*), in cui le frazioni limose e argillose risultano particolarmente scarse, con tipiche variazioni locali.

L'elevata permeabilità consente la ricarica dell'acquifero da parte delle acque meteoriche e di quelle di infiltrazione, da corsi d'acqua o canali artificiali.

La conducibilità idraulica che caratterizza questa unità è compresa tra valori di  $10^{-3}$  e  $10^{-4}$  m/s e si possono raggiungere valori di portata specifica di oltre 20 l/s m; generalmente la trasmissività è superiore a  $10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s.

La falda contenuta in questi depositi non è confinata.

#### **UNITÀ GHIAIOSO-SABBIOSO-LIMOSA (PLEISTOCENE MEDIO) E UNITÀ CONGLOMERATICA (PLEISTOCENE INFERIORE)**

Fanno parte di questa unità i depositi glaciali e fluvioglaciali antichi (*Diluvium Antico e Ceppo Auct.*), che si ritrovano in affioramento nell'alta pianura.

Dal punto di vista litologico si tratta di ciottoli, ghiaie e sabbie immerse in una matrice limoso-argillosa; nel sottosuolo si possono ritrovare anche livelli pedogenizzati.

Anche per questa unità lo spessore è variabile e può arrivare a 40-50 m.

In profondità sono presenti conglomerati ed arenarie (*Ceppo Auct*) che, spostandosi verso sud, sfumano nelle ghiaie e sabbie sciolte, dalle quali si sono originati.

La frazione fine riduce le caratteristiche di permeabilità e quindi di trasmissività di questa unità.

Per quanto riguarda la conducibilità idraulica si registrano infatti valori pari a circa  $10^{-4}$  -  $10^{-5}$  m/s, mentre per la trasmissività i valori sono generalmente compresi tra  $10^{-2}$ - $10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s.

Per quanto attiene ai conglomerati, molto più frequenti verso il settore orientale e settentrionale dell'area di studio, si hanno caratteristiche idrauliche molto variabili in relazione al grado di cementazione e fratturazione; si possono avere comunque discrete portate specifiche dei pozzi.

La falda contenuta in queste unità si presenta libera o semiconfinata, generalmente in collegamento con quella soprastante.

Si può osservare comunque una differenza di livello piezometrico, registrandosi quote inferiori di qualche metro rispetto alla falda soprastante.

#### **UNITÀ SABBIOSO-ARGILLOSA (PLEISTOCENE INFERIORE)**

I litotipi che fanno parte di questa unità sono soprattutto argille e argille-limose, tipicamente marine e depositi argillosi litorali, lagunari e paludosi insieme a torbe.

In letteratura questa unità viene spesso definita come "*Argille sotto il Ceppo*" e "*Argille Villafranchiane*", mentre le falde in essa contenute sono denominate "*falde profonde*".

Gli spessori di questa unità non sono sempre definibili con certezza, anche a causa dei fenomeni tettonici, che hanno interessato il settore nord-est dell'area di studio e che hanno portato, per conseguenza, ad una marcata erosione sin e post-deposizionale.

In generale, si osserva un aumento degli spessori andando verso sud e si passa da poco più di 100 m nella zona pedemontana, agli oltre 1.000-1.200 m al di sotto della bassa pianura.

A prescindere da elementi tettonici locali, si individua una tendenza all'approfondimento andando da nord verso sud, con un'inclinazione media dello 0,5%.

Trattandosi di litotipi a granulometria estremamente fine, i valori di conducibilità idraulica sono piuttosto bassi, dell'ordine di  $10^{-5}$ - $10^{-6}$  m/s nei livelli più produttivi; anche la trasmissività risulta mediocre ed in genere inferiore a  $10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, questa unità rappresenta il substrato dell'acquifero tradizionale, determinato dal contrasto di permeabilità.

L'acqua è contenuta in livelli sabbiosi o sabbioso-ghiaiosi; si tratta principalmente di falde confinate con presenza talora di sostanze tipiche di ambiente riducente (idrogeno solforato, ferro e manganese), che rendono difficilmente sfruttabile la risorsa idrica per gli usi civili ed industriali.

**CARATTERI IDROGEOLOGICI LOCALI**

La soggiacenza della prima falda nel territorio comunale presenta quote minime generalmente comprese tra 20 m e 25 m da p.c e aumenta da ovest ad est, con variabilità dai 20 m fino a 30 m dal p.c.

Per quanto riguarda l'acquifero principale rappresentato dall'unità conglomeratica, quindi da depositi permeabili per fessurazione e per porosità, la superficie piezometrica presenta una soggiacenza media di circa 25-30 m, con una quota piezometrica compresa tra i 190 m s.l.m nel margine nord-occidentale e 140 m s.l.m per quello sud-orientale.

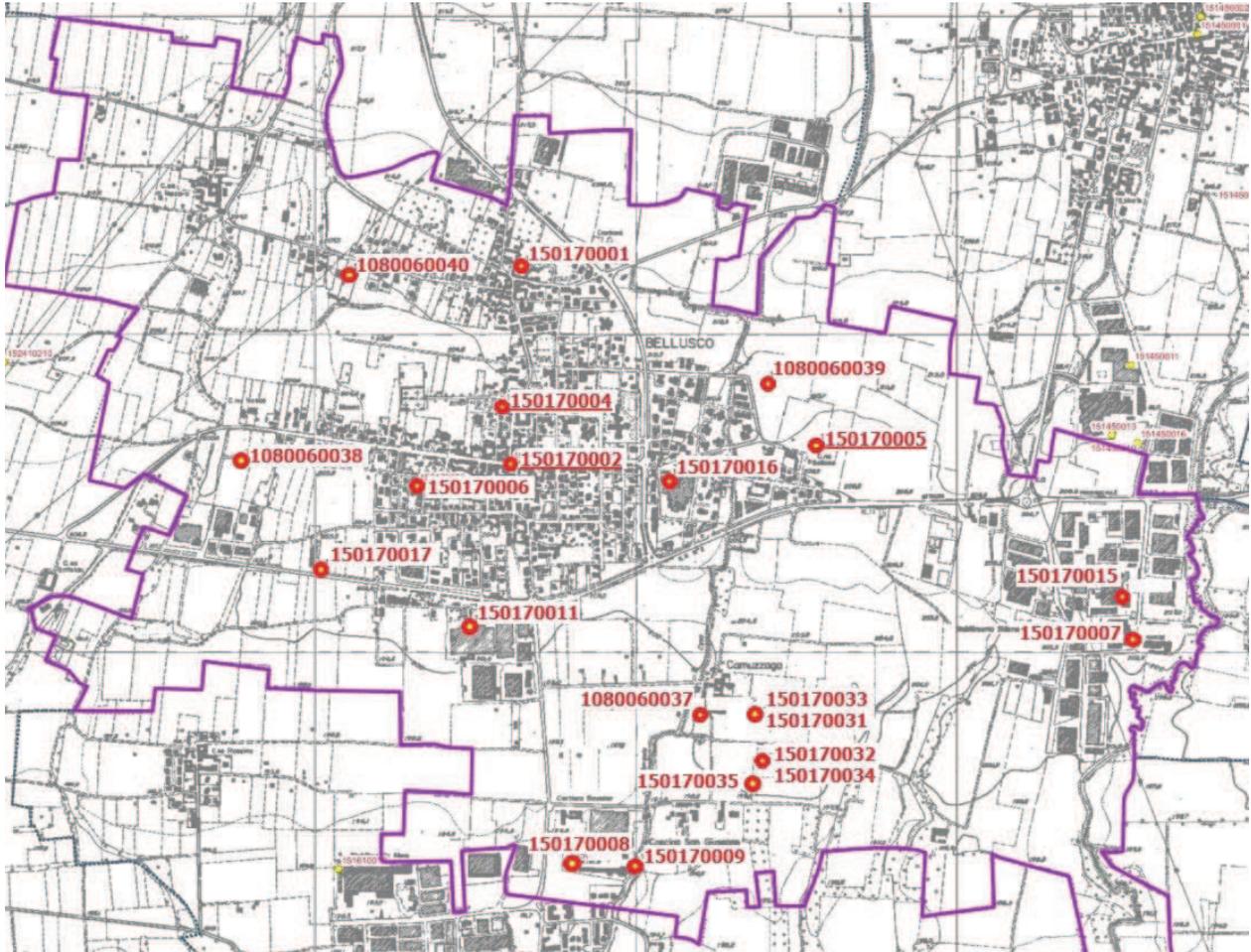
La soggiacenza media dell'acquifero è piuttosto costante negli anni con oscillazioni contenute nell'ordine di pochi metri.

La direzione di deflusso risulta marcatamente NO-SE, mentre il gradiente si attesta attorno all' 1%.

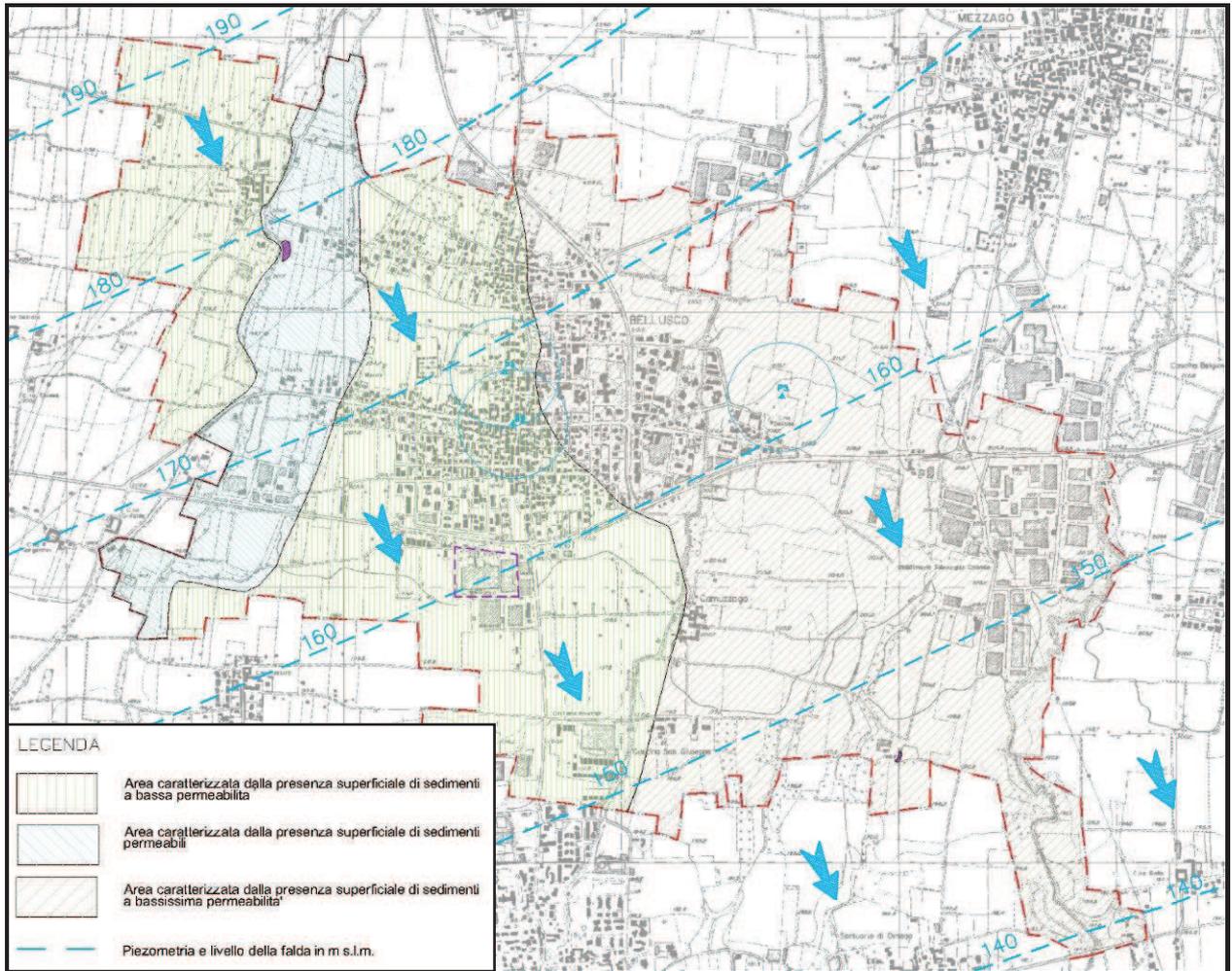
Nel Comune di Bellusco sono presenti i pozzi di seguito riportati; di questi, tre sono pubblici e costituiscono parte integrante della rete acquedottistica.

Nella tabella seguente vengono elencati tutti i pozzi ubicati sul territorio (vedi **figura 7**)

	<b>CODICE POZZO</b>	<b>INDIRIZZO</b>	<b>PROPRIETA'</b>
1	150170001	Corte del Pozzo - Via Sulbiate	privato
2	150170002	Via Milano- Piazza Fumagalli	pubblico
3	150170004	Via Delle Rimembranze (parcheggio restrostante Municipio)	pubblico
4	150170005	Via Dolomiti – Cascina Bellana	pubblico
5	150170006	Via Trezzo	privato
6	150170007	Via dell'Industria	privato
7	150170008	Cascina San Giuseppe	privato
8	150170009	Cascina San Giuseppe	privato
9	150170011	Via XXV Aprile	privato
10	150170015	Via dell'Industria	privato
11	150170016	Via Bergamo	privato
12	150170017	Via Trezzo	privato
13	150170031	Zona Borgo Camuzzago	privato
14	150170032	Zona Borgo Camuzzago	privato
15	150170033	Zona Borgo Camuzzago	privato
16	150170034	Zona Borgo Camuzzago	privato
17	150170035	Zona Borgo Camuzzago	privato
18	1080060037	Zona Borgo Camuzzago	privato
19	1080060038	Via Trezzo	privato
20	1080060039	Via Tonale	privato
21	1080060040	Via San Nazzaro	privato



**Figura 7** - Ubicazione dei pozzi sul territorio di Bellusco (evidenziati i pozzi pubblici)



**Figura 8** - Stralcio della "Carta di inquadramento idrogeologico" del P.G.T. del Comune di Bellusco

### **IDROGRAFIA:**

I principali corsi d'acqua che attraversano il territorio comunale di Bellusco sono, procedendo da ovest verso est: Torrente Cava o La Cava, Rio Pissanegra e Rio Vallone o Torrente Re.

Si tratta di corsi d'acqua torrentizi, dove il regime idraulico naturale è sostanzialmente modificato dagli scarichi di acque reflue civili ed industriali.

L'idrografia ha un andamento prevalente nord-sud.

#### **TORRENTE CAVA**

Ha origine a Sulbiate dall'unione di due colatori e confluisce nel torrente Trobbia, all'altezza di Cambiogo.

Ha una lunghezza complessiva di circa 7,5 Km, di cui circa 2,5 in territorio di Bellusco.

L'alveo presenta caratteristiche generali di stabilità morfologica, salvo la presenza di fenomeni erosivi in tratti limitati.

Il torrente è stato oggetto di interventi da parte del Genio Civile Regionale; in particolare sono stati realizzati consolidamenti di sponde, opere di regolamentazione e controllo per evitare l'allagamento degli abitati a sud e un collegamento con il torrente Pissanegra, a nord della cascina Camuzzago.

#### **RIO PISSANEGRA**

Ha origine a Mezzago e confluisce nel torrente Trobbia all'altezza di Cambiogo.

Ha una lunghezza complessiva di circa 7 Km di cui circa 1,5 in territorio di Bellusco. Ha un regime idraulico fortemente influenzato dai numerosi scarichi civili ed industriali che causano acque torbide e maleodoranti. L'alveo nel tratto in Comune di Bellusco, da un punto di vista morfologico, appare in genere stabilizzato, salvo alcuni limitati fenomeni erosivi nel tratto settentrionale.

Il torrente riceve le acque di piogge intensive dal torrente Cava, tramite un by-pass realizzato in parte in tunnel e in parte a cielo aperto, a nord della cascina Camuzzago.

#### **RIO VALLONE**

Chiamato anche torrente Re, è il corso d'acqua principale che attraversa il territorio comunale ed è prossimo al limite amministrativo orientale. Nasce all'altezza di Paderno d'Adda e, dopo un percorso di circa 20 Km, confluisce nel torrente Trobbia all'altezza di Villa Fornaci, prima dell'innesto nel Naviglio della Martesana.

Il Rio Vallone attraversa Bellusco per circa 1,8 Km e presenta un alveo irregolare, molto ondulato, quasi meandriforme nel tratto iniziale dove sono molto evidenti i fenomeni erosivi; mentre è rettilineo nel tratto successivo.

Anche il regime del Rio Vallone è condizionato dagli scarichi civili ed industriali che determinano a volte acque torbide e maleodoranti. L'alveo, argilloso ciottoloso, è ricoperto da uno strato di sostanza organica, depresso anche di 5-6 m rispetto al piano campagna circostante.

## **A.0.5 Inquadramento geotecnico e uso del suolo**

### **CAREATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL TERRITORIO**

Sono sintetizzate le caratteristiche geotecniche dei terreni corrispondenti alla porzione sommitale della stratigrafia illustrata nel paragrafo A.0.3., intesa cioè come insieme degli strati superficiali del terreno che possono interagire con le strutture di fondazione e/o interrato degli edifici.

In linea generale, risulta evidente che i depositi fluvioglaciali würmiani, di composizione prevalente ghiaiosa-sabbiosa, sono localmente caratterizzati da frazioni limose e argillose particolarmente variabili.

Associati a questa tipologia di depositi si trovano gli occhi pollini che rappresentano cavità generate dalla dissoluzioni di locali livelli di fine dovuti alla circolazione idrica, oppure a fenomeni di carsismo, se interessano i livelli più grossolani.

Si possono individuare, fino a circa 20 m di profondità da piano campagna, i livelli, presenti su tutto il territorio comunale con andamento variabile, di seguito riportati.

#### LIVELLO SUPERFICIALE

Livello, di spessore variabile compreso tra 6 m e 8 m dal p.c, costituito da miscele di ghiaie con sabbie e limo con debole/significativo contenuto argilloso, caratterizzato da moderata plasticità e presenza diffusa di clasti centimetrici grossolani.

#### LIVELLO INTERMEDIO

Livello intermedio di spessore variabile compreso tra 4 m e 6 m costituito da miscele di ghiaie con sabbie e limo, con progressiva diminuzione del contenuto argilloso (localmente variabile), caratterizzato da bassa plasticità e presenza diffusa di clasti centimetrici grossolani.

#### LIVELLO PROFONDO

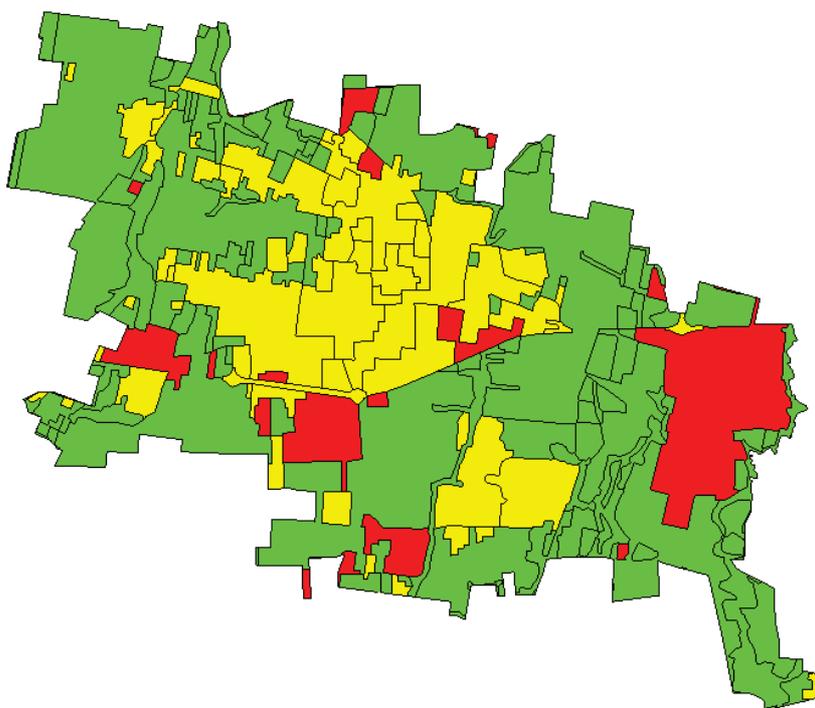
Livello costituito da ghiaie e sabbie grossolane con medio grado di addensamento, con presenza discontinua e caratteristica di livelli concrezionati di "ceppo vacuolare", di spessore decimetrico. Tale livello si ritrova frequentemente, nell'area di Bellusco, alle quote comprese indicativamente tra i 10 m e 15 m dal p.c., ma anche fino a 20 m.

## USO DEL SUOLO

Il territorio comunale di Bellusco è urbanizzato per circa il 26%, di cui: il 14% per edifici residenziali, 8% per le aree produttive e il 4% per la viabilità.

Il Piano di Governo del Territorio vigente ha in previsione di estendere l'area urbanizzata fino al 40% del territorio.

Le aree boscate hanno un'estensione piuttosto limitata, pari a 40 ha, e corrispondono al 6% del territorio; complessivamente le aree coperte da verde raggiungono il 14% della superficie totale. Tipica è la piantumazione degli alberi in filari, lungo i corsi d'acqua e in prossimità delle scarpate dei pianalti; lo sviluppo lineare di questi filari al di fuori dei centri abitati è di circa 5.500 m.



**Figura 9** - Suddivisione schematica dell'uso del suolo: Aree residenziali (giallo), Produttive (rosso) e Agricole (verdi)

La maggior parte dei boschi di Bellusco ha come specie dominante la robinia (*Robinia pseudoacacia*) governata a ceduo, cioè con tagli periodici alla base e conseguente formazione di nuovi polloni che ricostruiscono il bosco.

La rimanente parte del territorio destinato a verde è utilizzato per le coltivazioni agricole di tipo seminativo, con colture prevalenti di frumento, mais e soia.

In anni recenti sono nate anche attività agricole di tipo vivaistico.

L'area agricola è caratterizzata da una forte parcellizzazione; la parcella maggiore non supera i 4 ha, mentre la superficie media comunale è intorno ai 0,5 ha.

**TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

---

I campi hanno quasi sempre forma regolare rettangolare con orientamento nord-ovest/sud-est, seguendo la direzione dei canali di scolo delle acque.

La forte parcellizzazione che si è consolidata storicamente non riflette più le reali condizioni di gestione del comparto primario; gli operatori agricoli sul territorio risultano dell'ordine di qualche unità.

In questa situazione la coltivazione estensiva non tiene più conto delle divisioni particellari, con conseguente cancellazione dei fossetti scolmatori; questo determina un certo disordine idrologico che si evidenzia in condizioni di criticità meteorologica.

**A.0.6 Inquadramento sismico**

Dopo gli eventi di natura sismica che hanno colpito alcune regioni dell'Italia Meridionale nel mese di ottobre del 2002, è stata emanata la nuova classificazione del territorio nazionale relativa alla vulnerabilità sismica. La classificazione è diventata ufficiale con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 3274 del 20 marzo 2003, recepita in Regione Lombardia con la D.G.R. 7/14964 del 7 novembre 2003.

Il Comune di Bellusco è stato classificato ai sensi della DGR 7/14964 in zona 4:

<b>CODICE ISTAT 2001</b>	<b>DENOMINAZIONE</b>	<b>CATEGORIA SECONDO LA CLASSIFICAZIONE PREDEDENTE (DECRETI FINO AL 1984)</b>	<b>CATEGORIA SECONDO LA PROPOSTA DEL GDL DEL 1998</b>	<b>ZONA AI SENSI DELLA DGR 7/14964</b>
015201	<b>Bellusco</b>	<b>N.C.</b>	<b>N.C.</b>	<b>4</b>

Con la D.G.R. 8/1566 del 22 dicembre 2005 sono state fornite le metodologie per la valutazione del rischio sismico a supporto della pianificazione a livello comunale; tali metodologie sono state aggiornate continuamente fino all'ultimo disposto normativo contenuto nella Delibera Giunta Regionale n. 9/2616 del 30 novembre 2011 *"Aggiornamento dei Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della L.R. 11 marzo 2005, n. 12, approvati con D.G.R. 22 dicembre 2005 n 8/1566 e successivamente modificati con D.G.R. 28 maggio 2008 n. 7374"*.

Gli scenari possibili sono individuati nella tabella sottostante:

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

**Tabella 1** - Scenari di pericolosità sismica.

Dalla consultazione della "Carta della Pericolosità sismica locale" contenuta nello studio sismico della componente geologica del P.G.T. si possono trarre le seguenti considerazioni:

- tutto il territorio comunale è classificato in zona Z4a (zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali)
- non sono presenti aree caratterizzate da amplificazione sismica di tipo topografico in accordo con le caratteristiche planoaltimetriche del territorio comunale.

### A.0.7 Popolazione

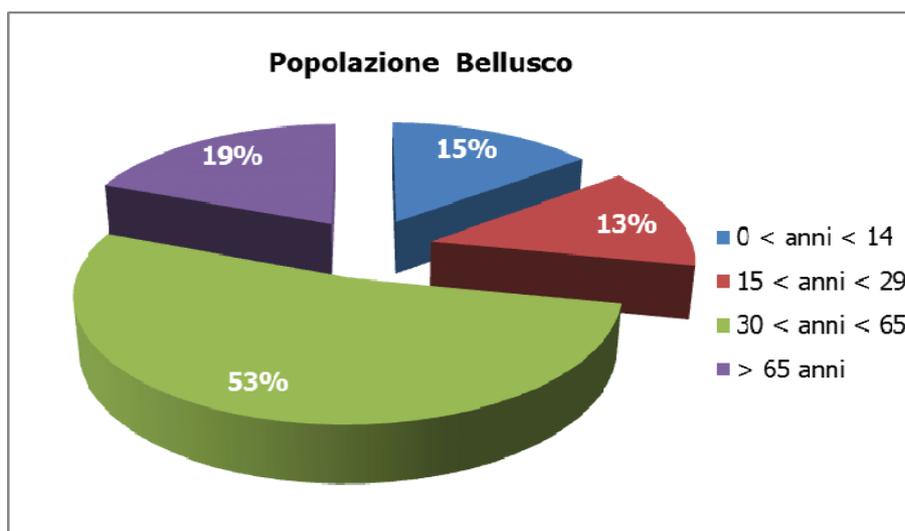
Il centro abitato di Bellusco risulta piuttosto compatto in quanto molte cascine e frazioni risultano ormai conglobate in un continuo abitativo, tra queste: Cantone, cascina Mosca, cascina S.Martino, cascina Bellana.

Mantengono un certo grado di separazione dal centro abitato: la frazione di S.Nazzaro e la cascina S.Giuseppe, ancora abitate, coe pure la cascina Camuzzago, ora disabitata.

Appartiene al territorio di Bellusco anche la cascina Turro che però non ha un collegamento diretto con il centro abitato e si trova sulla strada che collega Ornago con Roncello.

La popolazione residente nel Comune di Bellusco, aggiornata al censimento 2011, ammonta ad un totale di 7217 abitanti di cui 3542 uomini e 3675 donne così suddivisi per fasce di età:

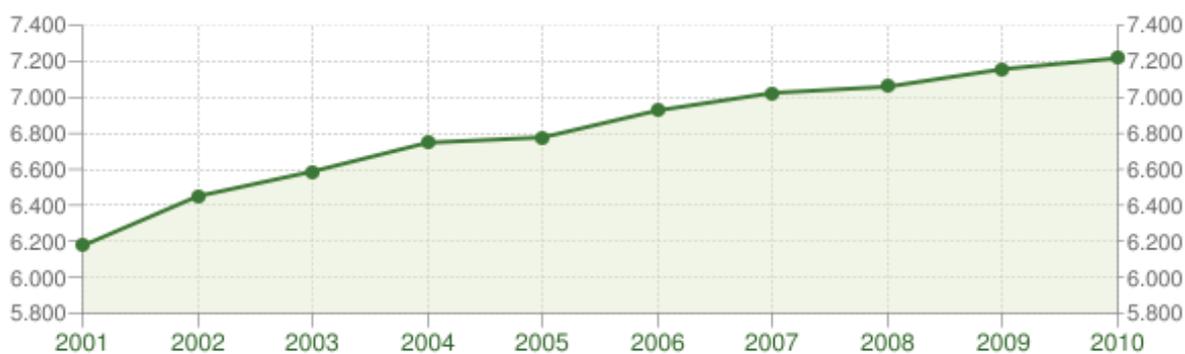
Fasce d'età	Abitanti	%
0 < anni < 14	1.056	14,63%
15 < anni < 29	980	13,58%
30 < anni < 65	3.804	52,71%
> 65 anni	1.377	19,08%
<b>Totali</b>	<b>7.217</b>	<b>100,00%</b>



**Figura 10** - Popolazione residente aggiornata al censimento 2011

**TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

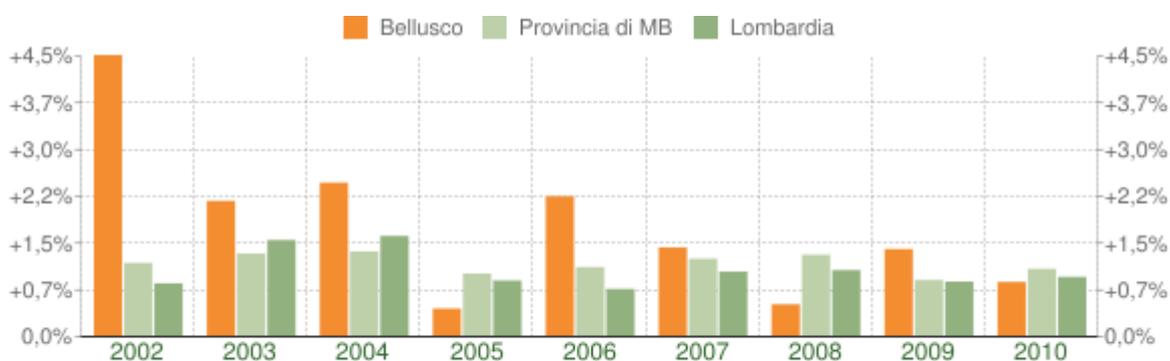
Di seguito si riporta l'andamento demografico della popolazione residente nel Comune di Bellusco dal 2001 al 2010 (Grafici e statistiche su dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno):



Andamento della popolazione residente

Anno	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale
2001	6.175	-	-
2002	6.450	+275	+4,45%
2003	6.588	+138	+2,14%
2004	6.748	+160	+2,43%
2005	6.777	+29	+0,43%
2006	6.927	+150	+2,21%
2007	7.024	+97	+1,40%
2008	7.059	+35	+0,50%
2009	7.156	+97	+1,37%
2010	7.217	+61	+0,85%

Le variazioni annuali della popolazione di Bellusco soprariportate si esprimono, nel seguente grafico, in forma percentuale a confronto con le variazioni della popolazione della provincia di Monza e della Brianza e della Regione Lombardia:

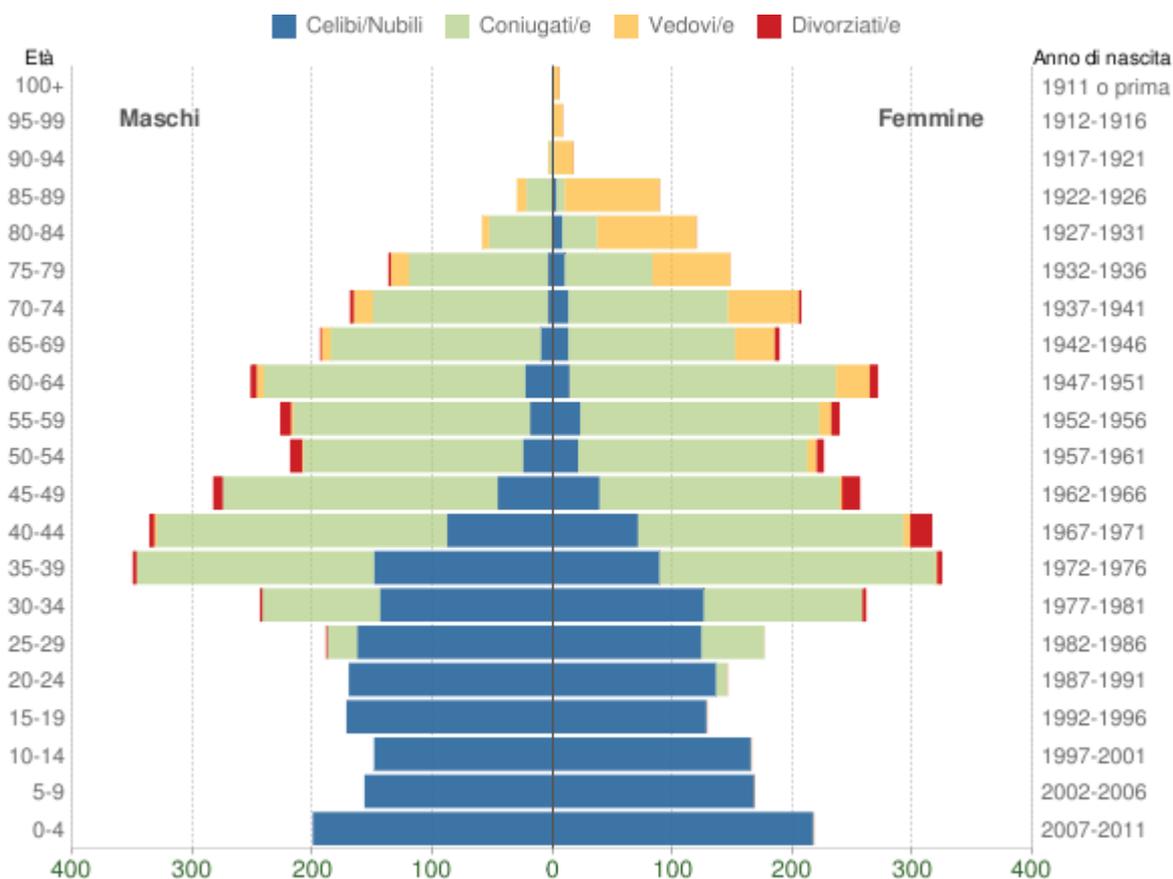


Variazione percentuale della popolazione

**TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

Il grafico in basso, detto piramide delle età, rappresenta la distribuzione della popolazione residente a Bellusco per età, sesso e stato civile al censimento 2011.

La popolazione è riportata per classi quinquennali di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra). I diversi colori evidenziano la distribuzione della popolazione per stato civile: celibi e nubili, coniugati, vedovi e divorziati.



**Figura 11** – Comune di Bellusco – Popolazione per età, sesso, stato civile, dati ISTAT 2011

**TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

Età	Celibi /Nubili	Coniugati /e	Vedovi /e	Divorziati /e	Maschi		Femmine		Totale	
						%		%		%
<b>0-4</b>	417	0	0	0	200	48,0%	217	52,0%	<b>417</b>	5,8%
<b>5-9</b>	325	0	0	0	157	48,3%	168	51,7%	<b>325</b>	4,5%
<b>10-14</b>	314	0	0	0	149	47,5%	165	52,5%	<b>314</b>	4,4%
<b>15-19</b>	300	0	0	0	172	57,3%	128	42,7%	<b>300</b>	4,2%
<b>20-24</b>	306	9	0	0	170	54,0%	145	46,0%	<b>315</b>	4,4%
<b>25-29</b>	287	77	0	1	189	51,8%	176	48,2%	<b>365</b>	5,1%
<b>30-34</b>	270	230	0	5	244	48,3%	261	51,7%	<b>505</b>	7,0%
<b>35-39</b>	238	428	1	7	350	51,9%	324	48,1%	<b>674</b>	9,3%
<b>40-44</b>	159	463	8	22	336	51,5%	316	48,5%	<b>652</b>	9,0%
<b>45-49</b>	85	429	2	23	283	52,5%	256	47,5%	<b>539</b>	7,5%
<b>50-54</b>	46	374	9	16	219	49,2%	226	50,8%	<b>445</b>	6,2%
<b>55-59</b>	42	396	12	16	227	48,7%	239	51,3%	<b>466</b>	6,5%
<b>60-64</b>	37	440	34	12	252	48,2%	271	51,8%	<b>523</b>	7,2%
<b>65-69</b>	23	314	41	5	194	50,7%	189	49,3%	<b>383</b>	5,3%
<b>70-74</b>	17	279	75	5	169	44,9%	207	55,1%	<b>376</b>	5,2%
<b>75-79</b>	14	189	80	2	137	48,1%	148	51,9%	<b>285</b>	3,9%
<b>80-84</b>	9	81	89	0	59	33,0%	120	67,0%	<b>179</b>	2,5%
<b>85-89</b>	4	28	87	0	30	25,2%	89	74,8%	<b>119</b>	1,6%
<b>90-94</b>	0	4	17	0	4	19,0%	17	81,0%	<b>21</b>	0,3%
<b>95-99</b>	0	0	9	0	1	11,1%	8	88,9%	<b>9</b>	0,1%
<b>100+</b>	0	0	5	0	0	0,0%	5	100,0%	<b>5</b>	0,1%
<b>Totale</b>	<b>2.893</b>	<b>3.741</b>	<b>469</b>	<b>114</b>	<b>3.542</b>	49,1%	<b>3.675</b>	50,9%	<b>7.217</b>	

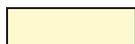
**Tabella 2** – Distribuzione della popolazione di Bellusco per fasce di età e per stato civile

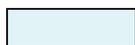
## A.1 - ANALISI DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO

"Si definisce rischio la probabilità che un dato evento si verifichi, in determinati periodi e circostanze, producendo conseguenze negative sugli esseri viventi, le infrastrutture sociali, i beni mobili ed immobili, le attività e l'ambiente." (Direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini di protezione civile, *Testo coordinato della Direttiva approvata con d.g.r. n°8/8753 del 22/12/2008 e modificata con il decreto dirigente della UO Protezione Civile n° 12722 del 22/12/2011*).

Di seguito si riportano le principali fonti di rischio, che devono essere considerate in fase di redazione di un Piano di Emergenza, suddividendole secondo classificazione di seguito schematizzata.

RISCHI		
Naturali		Antropici
Prevedibili	Non prevedibili	Non prevedibili
Idrogeologico	Sismico	Incendio
Frane, colate detritiche e valanghe		Industrie a rischio incidente rilevante
Idraulico		Incidente trasporto sostanze pericolose
Esondazione, Alluvione		Infrastrutture di particolare vulnerabilità
Eventi meteorologici eccezionali		Reti tecnologiche
Temporali forti		Reti viabilistiche
Grandine		Vulnerabilità dighe e sbarramenti
Fulmini		Inquinamento ambientale
Nevicata eccezionali		- batteriologico - radioattivo
Gelate		Inquinamento acque
Vento forte		Crollo edifici
Trombe d'aria		
Ondate di calore		

 Localizzato

 Diffuso

Si distinguono: i **rischi "naturali"** e quelli **antropici**.

I rischi naturali sono quelli causati da elementi naturali, tra i quali si comprendono anche fenomeni che possono anche avere origine da interventi di tipo antropico di livello macrosistemico.

I rischi "naturali" si suddividono in **prevedibili** e **non prevedibili**; sono rischi prevedibili quelli per cui esistono strumenti e metodi di previsione, cioè quando esiste la ragionevole possibilità che si verifichi un determinato evento in un tempo ipotetico, al contrario quelli non prevedibili si

**TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

manifestano repentinamente, senza segnali precursori (ragionevolmente considerabili in fase di previsione e pianificazione).

La parola antropico deriva dal greco anthro-pikós, derivazione di ánthro-pos 'uomo'. Le attività antropiche sono quelle che riguardano l'uomo, cioè l'intervento dell'uomo sul territorio.

Dal punto di vista operativo i rischi prevedibili sono preceduti da una fase di monitoraggio. Le fasi operative si distinguono quindi come di seguito riportato:

<b>FASI OPERATIVE</b>	
<b>Rischi prevedibili</b>	<b>Rischi non prevedibili</b>
Definizione dei metodi di preannuncio	
Controllo e monitoraggio	
Preallerta	
Allerta	Allerta
Emergenza	Emergenza

**A.1.1 Tabella riassuntiva dei rischi**

I rischi sopra citati sono riassunti nella tabella seguente con riferimento alla reale esposizione del territorio comunale di Bellusco.

I rischi definiti come non rilevanti sono da intendersi come categorie di calamità di cui non è possibile escluderne a priori l'evenienza, ma la cui probabilità di accadimento e/o la portata delle conseguenze è tale da ritenerle trascurabili ai fini dell'organizzazione del servizio di Protezione Civile Comunale.

<b>RISCHIO DA AMBIENTE NATURALE</b>	
-------------------------------------	--

<b>Rischio Idrogeologico</b>	
Frane, colate detritiche e valanghe	<b>Assente</b>

<b>Rischio Idraulico</b>	
Esondazioni, alluvioni	<b>Presente</b>

<b>Rischio Eventi Meteorologici eccezionali</b>	
Temporal forti, fulmini, grandine	<b>Presente</b>
Neviccate eccezionali, gelate	<b>Presente</b>
Vento forte, trombe d'aria	<b>Presente</b>
Ondate di calore	<b>Presente</b>

<b>Rischio Sismico</b>	
<b>Presente</b>	

<b>RISCHIO DA AMBIENTE ANTROPICO</b>	
Incendio	<b>Presente</b>
Industrie a rischio di incidente rilevante	<b>Presente</b>
Incidente da trasporto sostanze pericolose	<b>Presente</b>
Infrastrutture di particolare vulnerabilità	
Reti tecnologiche	<b>Presente</b>
Reti viabilistiche	<b>Presente</b>
Vulnerabilità dighe e sbarramenti	<b>Assente</b>
Rischio da inquinamento delle acque	<b>Presente</b>
Rischio da inquinamento ambientale – batteriologico - radioattivo	<b>Non rilevante</b>
Rischio crollo di edifici	<b>Non rilevante</b>

**Nel seguito del presente documento verranno analizzati unicamente i rischi che ragionevolmente potrebbero interessare il territorio comunale di Bellusco.**

### **A.1.2 Analisi del Rischio idraulico (Tav. A1-1)**

“Il rischio idraulico considera le conseguenze indotte da fenomeni di trasferimento di onde di piena nei tratti di fondovalle e di pianura che non sono contenute entro l’alveo naturale o gli argini.

L’acqua invade le aree esterne all’alveo naturale con quote e velocità variabili in funzione dell’intensità del fenomeno e delle condizioni morfologiche del territorio. Ogni persona o cosa mobile ed immobile, investita da tali fenomeni, può subire gravi conseguenze. Si tratta in generale di fenomeni molto estesi, che possono generare danni anche gravissimi.” (*Direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini di Protezione Civile*).

#### **A.1.2 a Aree soggette ad esondazioni**

Nel territorio comunale di Bellusco il rischio idraulico è dovuto unicamente alla possibilità di esondazione del Torrente Cava.

Gli altri due torrenti presenti sul territorio (Rio Vallone e Torrente Pissanegra) non sono mai stati interessati da eventi alluvionali nel territorio del Comune di Bellusco.

Si sottolinea tuttavia che, essendo il Torrente Cava di dimensioni ridotte, non si può parlare di evento alluvionale vero e proprio, ma di fenomeni di esondazioni localizzati, dovuti al repentino convogliamento delle acque, soprattutto di origine urbana.

Gli eventi significativi di esondazione del Torrente Cava vengono di seguito elencati:

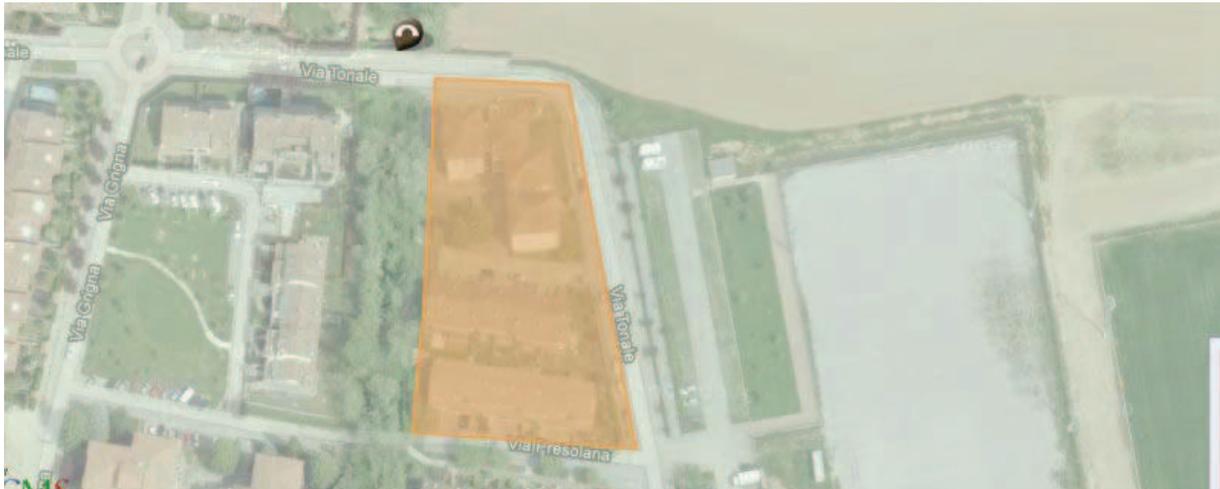
<b>anno</b>	<b>Località colpita</b>	<b>Effetti</b>
1985	Subiate	Allagamenti di case, ecc.
1987	Bellusco	Distruzione del ponte su Via Tonale, allagamento alcune case in sinistra idrografica a valle del ponte.
1998	Ornago	Allagamenti di case, cantine, box.

A seguito dell’alluvione del 1998, è stato realizzato sul territorio del Comune di Bellusco un canale di bypass che devia le acque del Torrente Cava nel Torrente Pissanegra, in prossimità del Monastero di Camuzzago.

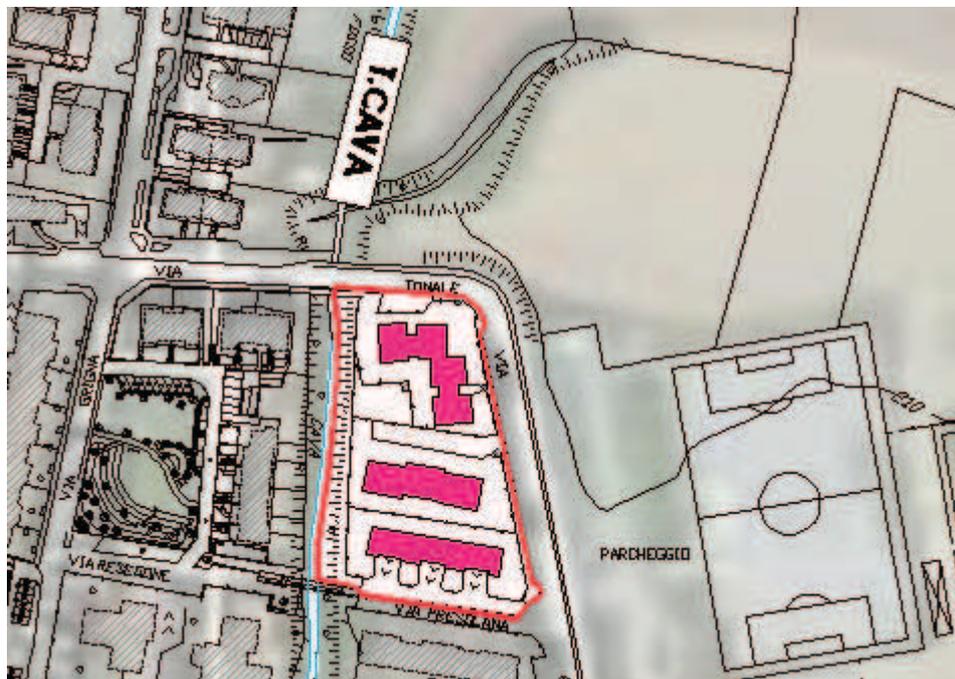
L’opera ha lo scopo principale di proteggere gli abitati di Sulbiate e Ornago, posti lungo il corso del Torrente.

L’area adiacente Via Tonale, è classificata come area a rischio idraulico nel Piano di Protezione Civile della Provincia di Milano, di cui si riporta lo stralcio sottostante.

L’area, di estensione limitata, coinvolge alcuni edifici posti in sinistra orografica del Torrente Cava.

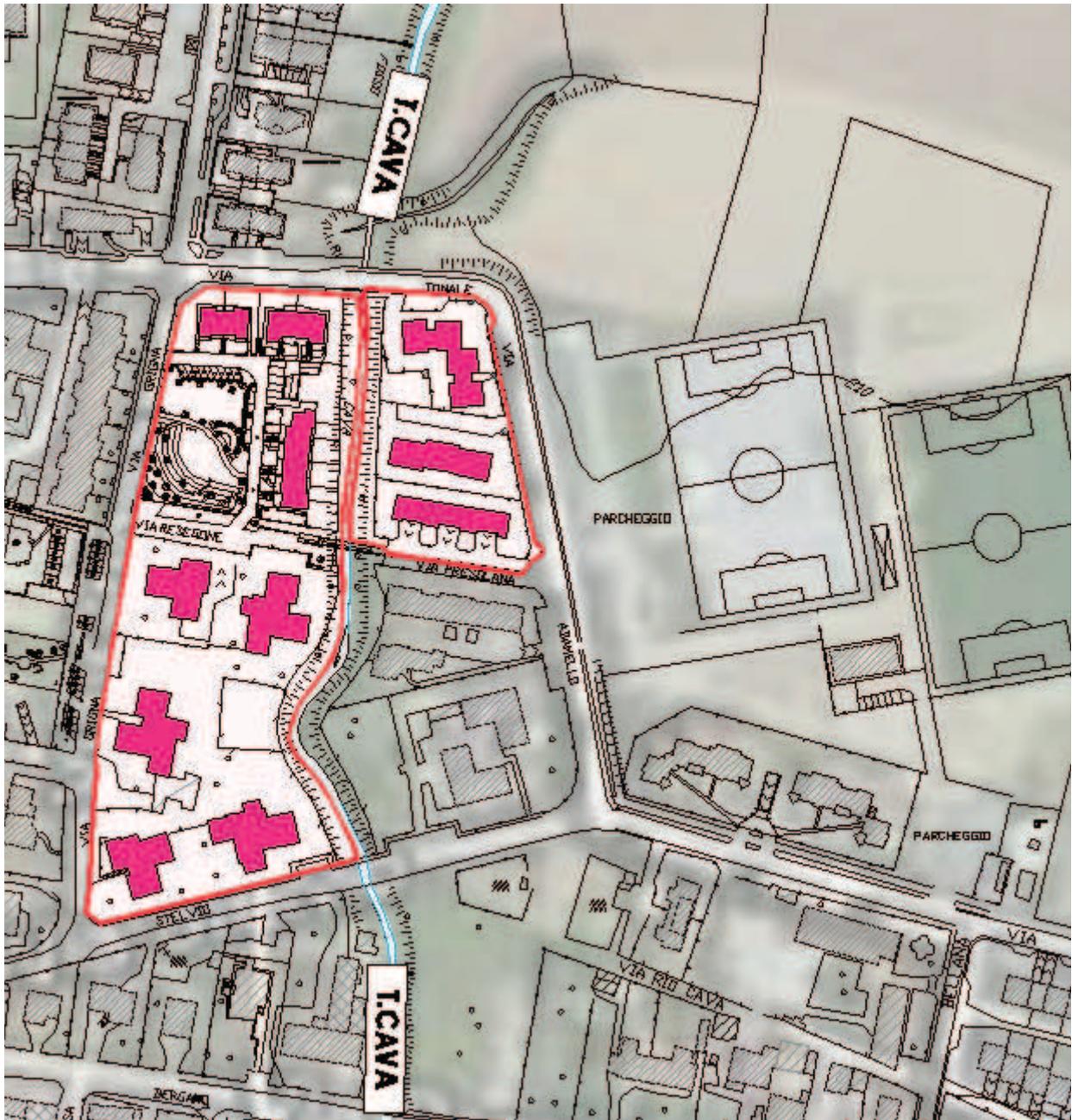


**Figura 12** – Area a rischio di alluvione contenuta nel Piano di Protezione Civile della Provincia di Milano.



**Figura 13** – Individuazione degli edifici a rischio indicati nel P.P.C della Provincia di Milano.

Si ritiene tuttavia che, oltre agli edifici indicati nel Piano di Protezione Civile della Provincia di Milano, in caso di esondazione, siano a rischio anche gli edifici posti in destra idrografica del Torrente, posti ad una quota altimetrica inferiore:



**Figura 14** – Individuazione degli edifici a rischio esondazione del Torrente Cava.

### **ROVESCII**

I rovesci di pioggia possono avere una immediata ripercussione, dal punto di vista idraulico, sul territorio. Nei centri urbani i problemi più frequenti sono legati all'incapacità della rete fognaria di smaltire grosse quantità di acqua in tempi ristretti. Le norme di protezione in questi casi sono essenzialmente quelle di mantenere una distanza sufficiente dal torrente potenzialmente pericoloso e di preferire una quota maggiore rispetto a quella di riferimento del letto del corso d'acqua. È opportuno ricordare che nelle zone a rischio di esondazione i fabbricati non dovrebbero essere costruiti. In sede di pianificazione qualunque intervento di modifica del territorio deve essere attentamente valutato, sia per evitare di costruire nuovi edifici e infrastrutture in zone a rischio sia per ridurre il grado di rischio esistente mediante opportune opere di difesa e/o sistemi di monitoraggio.

La pulizia dei corsi d'acqua aiuta a prevenire le esondazioni: è importante che in prossimità delle sponde non ci siano alberi, arbusti, massi o altro materiale che possa essere trascinato dalla corrente e creare danni più a valle. Anche la pulizia dei tombini e delle tubazioni di raccolta delle acque meteoriche dei singoli edifici rappresenta un contributo al contenimento della quantità d'acqua circolante.

Nei confronti delle precipitazioni intense la vegetazione contiene l'erosione del suolo grazie all'apparato radicale delle piante.

### **A.1.3 Analisi del Rischio Eventi Meteorologici**

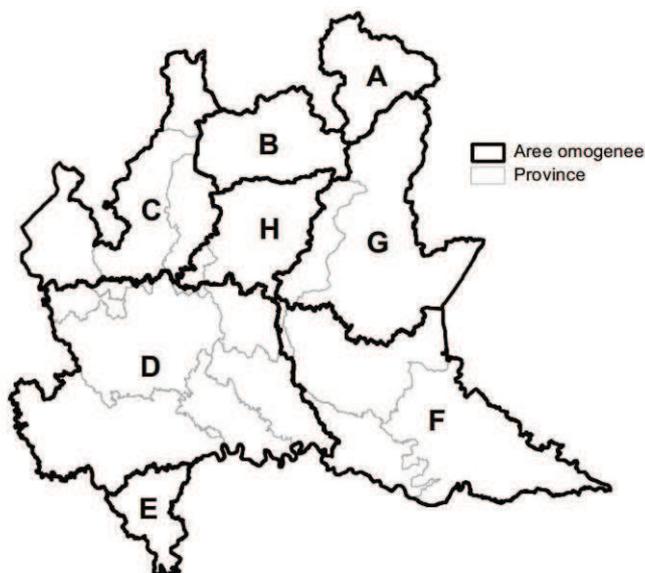
Gli eventi meteorologici rappresentano l'insieme dei fenomeni che si possono verificare a scala territoriale in funzione dell'andamento climatico.

Per le aree di pianura si utilizza la frequenza di accadimento delle piogge, valutata per intervalli di tempo di 12, 24 e 48 ore, come parametro premonitore del rischio meteorologico. Nella direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini di Protezione Civile si sono utilizzate le curve di possibilità pluviometrica associate alle aree di pianura e si sono individuati due valori associati a 2 e 5 anni di tempo di ritorno cui si è associato il seguente significato: pioggia con tempo di ritorno di 2 anni indicativa del passaggio da CRITICITA' ORDINARIA a CRITICITA' MODERATA, pioggia con tempo di ritorno di 5 anni indicativa del passaggio da CRITICITA' MODERATA a CRITICITA' ELEVATA.

Per l'individuazione dei valori di  $S_0$ , corrispondenti alle soglie indicative del passaggio da NORMALITA' a CRITICITA' ORDINARIA, si moltiplicano per 0,75 i valori delle soglie indicative del passaggio da CRITICITA' ORDINARIA a CRITICITA' MODERATA.

I valori che indicano il passaggio da un livello ad un altro di criticità sono le soglie di criticità, valori indicativi di prefissati livelli di rischio.

Per la definizione delle soglie, ai fini della Direttiva approvata con d.g.r. n°8/8753 del 22/12/2008 e modificata con il decreto dirigente della UO Protezione Civile n° 12722 del 22/12/2011, il territorio regionale è suddiviso in zone omogenee di allerta:



**Figura 15** - Divisione in aree omogenee della Regione Lombardia rispetto al rischio meteorologico

**TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

CODICE	DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE	PROVINCE INTERESSATE
<b>A</b>	<b>Alta Valtellina</b>	Comprende l'alta Valtellina a partire dal Comune di Tirano verso monte	SO
<b>B</b>	<b>Media-bassa Valtellina</b>	Comprende la media-bassa Valtellina, dal Comune di Tirano fino al lago di Como	SO
<b>C</b>	<b>Nordovest</b>	Comprende il bacino del Verbano, parte del bacino Ceresio, il bacino del Lario e la Valchiavenna	VA, CO, LC, SO
<b>D</b>	<b>Pianura Occidentale</b>	Comprende l'area milanese, il bacino Ticino sub lacuale, l'alto bacino dei fiumi Olona, Lambro, il bacino del fiume Seveso, la Lomellina, la pianura milanese, bergamasca, lodigiana e parte della cremonese. E' delimitata a sud dal fiume Po e dal limite pedeappenninico in provincia di Pavia.	VA, CO, LC, MZ, MI, CR, LO, PV
<b>E</b>	<b>Oltrepò Pavese</b>	Coincide con l'Oltrepò Pavese; il limite nord dell'area si attesta al limite pedeappenninico	PV
<b>F</b>	<b>Pianura Orientale</b>	Delimitata dalla linea pedemontana a nord e dal confine regionale a sud comprende la pianura bresciana, mantovana, parte della pianura cremonese e la sponda destra di pianura della provincia di Bergamo.	BG,BS,CR,MN
<b>G</b>	<b>Garda - Valcamonica</b>	Identificabile con parte della provincia di Brescia e delimitata ad ovest dal bacino dell'Oglio e a sud dalla linea pedemontana (basso Lago Garda).	BS, BG
<b>H</b>	<b>Prealpi Centrali</b>	Delimitata dalla linea pedemontana a sud, dallo spartiacque del bacino dell'Oglio ad est, dallo spartiacque a ridosso della testata bacino fiume Brembo - Serio a nord e dal bacino del Brembo ad est.	BG, LC

per ciascuna delle quali sono definiti i seguenti valori di soglia:

Aree omogenee	A	B	C	D	E	F	G	H
<i>PMA min (mm)*</i>	350	750	1150	550	550	500	900	1050
<i>PMA max (mm)</i>	1250	1950	2250	1400	800	1150	1650	2150
<i>S0 min (mm/12h)</i>	30,00	35,00	40,00	-	25,00	-	35,00	40,00
<i>S0 min (mm/24h)</i>	40,00	50,00	60,00	50,00	35,00	50,00	50,00	60,00
<i>S1 min (mm/12h)</i>	35,00	45,00	55,00	-	30,00	-	45,00	50,00
<i>S1 min (mm/24h)</i>	50,00	65,00	80,00	70,00	45,00	70,00	70,00	75,00
<i>S1 min (mm/48h)</i>	65,00	85,00	120,00	95,00	65,00	95,00	95,00	110,00
<i>S2 min (mm/12h)</i>	60,00	70,00	85,00	-	55,00	-	75,00	80,00
<i>S2 min (mm/24h)</i>	80,00	90,00	115,00	100,00	75,00	100,00	100,00	110,00
<i>S2 min (mm/48h)</i>	130,00	145,00	190,00	160,00	115,00	160,00	155,00	180,00

\* valore del PMA dell'area considerata già aumentato della quota di area omogenea non rappresentativa (~ 5%)

Nell'ambito dei compiti di prevenzione e assistenza alla popolazione da parte della Protezione Civile sono considerati critici i seguenti fenomeni (Direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini di Protezione Civile, *Testo coordinato della Direttiva approvata con d.g.r. n°8/8753 del 22/12/2008 e modificata con il decreto dirigente della UO Protezione Civile n° 12722 del 22/12/2011*):

### **A.1.3 a Temporali forti**

“Il rischio temporali considera le conseguenze indotte da un insieme di fenomeni intensi, che si sviluppano contemporaneamente su aree ristrette: rovesci di pioggia, fulmini, raffiche di vento, spesso grandine, a volte trombe d’aria. Da questi fenomeni possono derivare diverse tipologie di rischio diretto ed indiretto per la popolazione e per i beni presenti sul territorio colpito.”

Con il termine di temporale si indicano i fenomeni atmosferici caratterizzati da:

- Elevata intensità
- rapidità di evoluzione e durata limitata (in media 1- 3 ore)
- ridotta estensione spaziale
- precipitazioni intense, anche a carattere di rovescio, spesso associato a grandine
- raffiche di vento e turbini
- brusche variazioni della pressione e della temperatura
- attività elettrica atmosferica più o meno intensa.

Durante questi eventi, i problemi maggiori derivano dall’incapacità di smaltimento delle acque meteoriche da parte della rete scolante, talvolta impedita dalla presenza di opere sottodimensionate (ponti, attraversamenti tombinati, ecc.) oppure dalla scarica di materiali in alveo, che possono ridurre la sezione di deflusso.

Spesso anche le fognature manifestano limiti nel dimensionamento, talora aggravato dall’intasamento delle bocchette di scolo o dall’ostruzione dei collettori sotterranei ad opera di detriti, frammenti vegetali e rifiuti trascinati dalle acque all’interno delle tubazioni.

I meccanismi di genesi dei temporali sono molteplici ed infatti è possibile parlare di temporali frontali (da fronte caldo, da fronte freddo e prefrontali) e temporali in massa d’aria (temporali di calore e temporali orografici).

Le possibilità di previsione di tali eventi sono estremamente limitate a causa dell’indeterminatezza locale con cui i fenomeni si manifestano, pertanto la prevenzione deve essere basata soprattutto sulla manutenzione costante del territorio (rete scolante, fognature, ecc.), unitamente alla disponibilità immediata di attrezzature di pronto intervento (pompe, segnaletica stradale, ecc.).

La nube tipica del temporale è il cumulonembo e nella nostra area tali nubi (cello temporalesche) sono spesso associate in famiglie (temporali multicella) che tendono ad organizzarsi in linee (linee temporalesche).

La dinamica del temporali multicella è caratterizzata dalle fasi di sviluppo, maturità e senescenza delle singole celle; a cui si associa la progressiva genesi di nuove celle a partire da quelle mature.

Una particolarità dell'area padano-alpina sono poi i temporali notturni che si generano grazie all'instabilizzazione per irraggiamento verso lo spazio delta parte sommitale di cumuli sviluppatasi nelle ore pomeridiane. I temporali notturni sono tipici del periodo di piena estate ed i cumulonembi agiscono in questo caso come vere e proprie "torri di raffreddamento" per la nostra atmosfera estiva sovraccarica di energia. Tali temporali possono determinare anche il fenomeno abbastanza raro delle grandinate notturne.

La pericolosità per le persone è rappresentata dalla rapidità di formazione e deflusso delle piene torrentizie e dalla caduta al suolo di fulmini. A questo proposito andrà realizzata una campagna informativa e formativa su tali pericoli e sui corretti comportamenti da adottare durante fenomeni temporaleschi, rivolta sia alla popolazione residente sia a coloro che non conoscono il territorio in modo approfondito. (Rif. **Scheda 35** – Tomo grigio)

La pioggia inoltre, aumentando la scivolosità dell'asfalto può ostacolare la guida degli automezzi, che si rivela ancora più pericolosa in presenza di temperature vicine allo zero in seguito alla formazione di ghiaccio.

In situazioni temporalesche, infine, è possibile un forte abbassamento della visibilità che in generale anche se specialmente in montagna, può determinare la perdita dell'orientamento. In questo caso occorre ricordare che l'orientamento è facilitato da tutti gli oggetti che assorbono la luce (rocce, alberi, ecc.) ed è ostacolato da tutto ciò che la riflette, come la neve.

Durante la guida infine si consiglia di ridurre la velocità o, meglio, di fermarsi.

L'intero territorio comunale può essere coinvolto da tali eventi.

La Regione Lombardia ha emanato con D.G.R. VII/11670 del 20 dicembre 2002 una specifica direttiva "*Direttiva Temporali - per la prevenzione dei rischi indotti dai fenomeni meteorologici estremi sul territorio regionale*", sostituita poi dalla Direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini di Protezione Civile del 25 Gennaio 2012.

### **CRITERI E DEFINIZIONE AREE**

La precisa localizzazione dei temporali, la loro esatta tempistica di evoluzione (momento di innesco, di massimo sviluppo, di dissipazione), l'intensità, non possono essere previsti con largo anticipo. Con i tempi di preavviso tipici del sistema di allertamento regionale (12 ore o più) ciò che è possibile prevedere con sufficiente approssimazione è il verificarsi, su ampie porzioni di territorio (le Aree di Allertamento), di condizioni favorevoli allo sviluppo di temporali più o meno intensi distinguendo le principali fasce orarie della giornata (notte, mattino, pomeriggio, sera). Sulla base della zonazione di tipo meteoroclimatico si sono identificate zone omogenee di allerta per rischio temporali.

Essendo le aree omogenee d'allerta per il rischio temporali, le medesime del rischio idrogeologico ed idraulico, ossia coincidenti con la zonazione di tipo meteoroclimatico, il territorio di Bellusco si trova nell'area omogenea D (Rif. **Fig. 15**)

#### **CODICI E SOGLIE DI ALLERTA PER RISCHIO TEMPORALI FORTI**

Il rischio temporali verrà riferito, nel seguito, unicamente ai "**temporali forti**", così definiti: temporali a volte di lunga durata (fino a qualche ora) caratterizzati da intensi rovesci di pioggia o neve, ovvero intensità orarie comprese tra 40 e 80 mm/h (in casi rari anche superiori agli 80 mm/h), spesso grandine (occasionalmente di diametro superiore ai 2 cm), intense raffiche di vento, occasionalmente trombe d'aria, elevata densità di fulmini;

I temporali forti si distinguono dai "**temporali**" (senza ulteriori specificazioni) definiti come segue: temporali di breve durata e di bassa intensità, ovvero che determinano limitati quantitativi di precipitazione (valori orari di pioggia o neve generalmente inferiori ai 40 mm/h), raramente presentano grandine, determinano raffiche di vento di moderata intensità e molto circoscritte.

In fase di previsione si distinguono tre livelli di criticità: assente, ordinaria, moderata. I livelli di criticità sono correlati in primo luogo alla probabilità di accadimento dei temporali forti relativamente a ciascuna area di allertamento, secondo il seguente schema:

<b>TEMPORALI FORTI</b>	<b>LIVELLO CRITICITA'</b>	<b>CODICE ALLERTA</b>
assenti	assente	0
poco probabili	ordinaria	1
molto probabili	moderata	2

In sostanza, i tre livelli di criticità sono associati al verificarsi delle seguenti situazioni, descritte anche in relazione alla caratteristica di diffusione dei fenomeni sul territorio:

- criticità assente: assenza di fenomeni temporaleschi;
- criticità ordinaria: i temporali forti sono poco probabili (= bassa probabilità di accadimento) in una situazione che potrebbe anche risultare di temporali (senza ulteriori specificazioni) diffusi (riguardanti cioè ampie porzioni di territorio);
- criticità moderata: i temporali forti sono molto probabili (= alta probabilità di accadimento) e possono manifestarsi in forma localizzata, diffusa o, ancora, organizzati in strutture di dimensioni superiori a quelle caratteristiche della singola cella temporalesca (fronti, linee temporalesche, sistemi a mesoscala).

**TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

Nelle foto successive si mostrano un chicco di grandine raccolto dopo i violenti temporali di Agosto 2011, a Monza e un esempio dei danni provocati dalla grandinata. Di seguito sono riportate la foto di un allagamento a Milano, sempre in seguito di forti temporali



## **GRANDINE**

E' un evento meteorologico estremo in grado di causare danni elevati tanto all'agricoltura che ad altre attività umane. Associato ai cumulonembi temporaleschi il fenomeno è tipico di aree poste nelle vicinanze di grandi sistemi montuosi e dunque l'area padano-alpina risulta particolarmente esposta. Il periodo favorevole alle grandinate coincide con quello di presenza dei fenomeni temporaleschi e risulta dunque esteso da marzo a novembre. Tuttavia le grandinate più intense sono tipiche del periodo estivo allorché l'atmosfera, ricchissima di energia, è in grado di dar luogo ai fenomeni di maggior violenza.

I chicchi di grandine, che dalle dimensioni di un pisello possono raggiungere quelle di una noce, di un uovo o addirittura di un'arancia, possono acquisire velocità elevatissime, in particolare quando la loro caduta si associa alle correnti discendenti presenti nel cumulonembo, correnti che non di rado possono giungere la velocità di 50-100 Km/h.

Le correnti discendenti sono in grado di produrre un sensibile aumento dei danni.

Il fenomeno della grandine è variabilissimo nello spazio (a volte in poche decine di metri si passa da una zona con forti danni ad una zona del tutto priva di danni) e nel tempo.

L'unica norma da ricordare per quanto riguarda la protezione dalla grandine, banale ma spesso dimenticata, è quella della messa al riparo preventiva di persone e cose.

A seguito di grandinate intense è necessario verificare lo stato delle coperture dei fabbricati, allo scopo di rimuovere eventuali strutture danneggiate ed evitare infiltrazioni d'acqua. Qualora vengano danneggiate strutture contenenti fibre di amianto, le procedure di raccolta e smaltimento dovranno essere particolarmente curate e concordate con ARPA. In genere tali procedure consistono nella raccolta da parte di personale protetto in modo adeguato, accumulo dei residui su bancali di legno e successivo avvolgimento degli stessi con teli di plastica, allo scopo di evitare la dispersione di fibre nell'aria.

## **FULMINI**

Per quanto concerne le perturbazioni cerauniche, il territorio di Bellusco è classificato (secondo la Norma CEI 81-1) fra le zone con frequenza di fulminazioni a terra di 4 fulmini/anno/km<sup>2</sup>.

Il fenomeno, come tutti i fenomeni associati al temporali, è da ritenersi tuttavia estremamente variabile nel tempo e nello spazio.

Le scariche elettriche atmosferiche costituiscono il principale pericolo dei temporali, in particolare in montagna ove l'esposizione può risultare maggiore. La fulminazione può essere diretta oppure indiretta, quest'ultima dovuta alla corrente di dispersione della scarica al suolo. Mentre folgorazioni dirette corrispondono in genere alla morte del soggetto colpito, i danni da folgorazioni indirette possono essere più o meno gravi anche in funzione della posizione assunta al momento della scarica e del luogo.

Quasi tutti gli incidenti causati dai fulmini si verificano all'aperto, ma un certo rischio sussiste anche al chiuso.

Si riassumono alcuni accorgimenti e norme di comportamento:

- > Prima di un'escursione, ad esempio, è necessario informarsi sulle condizioni meteorologiche attuali e previste; in seguito occorrerà osservare costantemente il tempo, ponendo particolare attenzione alla presenza di fenomeni precursori dei temporali.
- > Qualora si venga sorpresi da un temporale su un percorso montano conviene scendere di quota e cercare un buon rifugio. L'interno di una struttura metallica, come un'automobile, evitando il contatto con la struttura stessa, costituisce un buon riparo dalle forti correnti che si propagano all'esterno. Buoni rifugi possono anche essere l'interno di una grotta (a distanza però dalla parete rocciosa), le conche del terreno, i bivacchi, i fienili, le cappelle ma sempre a una certa distanza dalle pareti. All'aperto è consigliata la posizione accovacciata, a piedi uniti, con un solo punto di contatto col suolo, lontano dai oggetti sporgenti come alberi isolati o tralicci.
- > In generale occorre evitare il contatto con gli oggetti esposti e con gli oggetti dotati di buona conduttività elettrica, come nei percorsi di montagna attrezzati con funi o scale metalliche.
- > All'aperto tappandosi le orecchie ed abbassando lo sguardo si possono prevenire eventuali danni all'udito e alla vista causati rispettivamente dal tuono e dal fulmine.
- > L'interno di una casa si può ritenere un luogo sicuro a patto di seguire alcune semplici regole: durante un temporale non utilizzare apparecchi elettrici e telefonici fissi, scollegare televisori e computer, evitare il contatto con condutture idrauliche ed impianto elettrico, evitare il contatto con l'acqua di doccia e rubinetti, allontanarsi da pareti, porte e finestre, tettoie e balconi, non sostare sull'uscio.

Da ricordare quindi che:

**E' PIÙ RISCHIOSO:**

- > all'aperto: vicino a creste o cime, alberi isolati o elevati, campanili, tetti, tralicci;
- > all'aperto: seduti in contatto con più punti del terreno, per mano se si è in gruppo;
- > all'aperto: vicino a piscine o laghi specie le rive, ai bordi del bosco con alberi d'alto fusto, sull'uscio del rifugio;
- > all'aperto: contatto con canna da pesca, ombrello, sci, antenne, bandiere, albero di metallo di una barca;
- > in casa: utilizzo di televisori, computer, asciugacapelli, ferro da stiro, cuffie per musica; si raccomanda di usare il telefono fisso solo in caso d'urgenza;
- > in casa: contatto con tubature dell'acqua, caloriferi, impianto elettrico, cavi delle antenne e linee telefoniche; non lavarsi o lavare i piatti; non usare l'ascensore;
- > in casa: sull'uscio, su balconi o tettoie, vicino a pareti e finestre, in stanze troppo piccole.

**E' PIÙ SICURO:**

- > all'aperto: accovacciati a piedi uniti con un solo punto di contatto con il terreno, magari seduti sullo zaino o su di una corda arrotolata (possibilmente asciutta); distanziati di una decina di metri se si è in gruppo;
- > all'aperto: vale il motto "se puoi vederlo (fulmine) sbrigati, se puoi sentirlo (tuono) fuggi"
- > in rifugi: grotte, bivacchi, fienili, cappelle ma stando lontano dalle pareti esterne;
- > in rifugi: in automobile con i finestrini chiusi e l'antenna della radio abbassata; nelle cabine telefoniche e teleferiche, nei vagoni del treno, in roulotte, in aereo;
- > in casa: seguendo le prescrizioni di cui sopra

### **A.1.3 b Nevicate eccezionali**

Il rischio neve considera le conseguenze indotte da precipitazioni nevose con permanenza al suolo in quantità tali da generare difficoltà alle attività ordinariamente svolte dalla popolazione, rallentamenti e interruzioni del trasporto pubblico e privato e delle linee di servizi, (elettricità, acqua, gas, telecomunicazioni, ecc.) nonché danni alle strutture.

#### Criteri e definizione aree

I criteri considerati per definire le aree omogenee per il rischio neve sono di natura meteorologica, orografica e amministrativa. Perde importanza il criterio idrografico perché la neve, a differenza della pioggia, non ruscella verso valle, ma, almeno per il periodo in cui si mantiene sotto lo stato solido, rimane al suolo nell'area in cui è precipitata. Il regime delle precipitazioni nevose non differisce in modo rilevante da quello che caratterizza le piogge, e anche queste zone omogenee, sono state definite partendo dalla iniziale zonazione di tipo meteoroclimatico. Le aree omogenee d'allerta nella Regione Lombardia per il rischio neve, per quanto predetto, sono quelle rappresentate in **Fig. 15**. Il territorio di Bellusco si trova nell'area omogenea D.

Nella foto successiva si mostra un particolare della nevicata di gennaio 2009 a Milano:



## **GELATE**

Tali fenomeni rivestono di importanza in Protezione Civile in quanto sono in grado di condizionare la presenza all'aperto delle persone e causare problemi operativi agli impianti tecnologici (effetti del gelo suite tubature, aumento delle necessita di combustibili per it riscaldamento, ecc.) e ai trasporti (rischi per la circolazione stradale dovuti al ghiaccio).

Dal punto di vista statistico le gelate si presentano sulla pianura lombarda nel periodo compreso fra ottobre e maggio e la probabilita di gelate risulta significativa a partire dalla terza decade di ottobre e fino alla terza decade di aprile.

## **FOSCHIA E NEBBIA**

La foschia e la nebbia sono fenomeni derivati dalla presenza di gocce finissime di vapore acqueo condensato in sospensione negli strati atmosferici vicini al suolo, che determinano una riduzione della visibilità più o meno forte.

In particolare si parla di foschia se la visibilità orizzontale è compresa fra 5.000 e 1.000 m, di nebbia se la visibilità orizzontale è inferiore ai 1.000 m e di nebbia fitta con visibilità orizzontale inferiore ai 100 m.

Il meccanismo di innesco delle nebbie è analogo a quello delle gelate.

Occorre infatti un abbassamento della temperatura fino al punto di rugiada, producendo la condensazione del vapore acqueo sui nuclei di condensazione presenti.

L'abbassamento di temperatura può verificarsi per irraggiamento verso lo spazio, ovvero per avvezione di masse d'aria fredda (caso classico è l'irruzione in pianura padana di masse d'aria fredda da est, nel tardo autunno).

Questi fenomeni possono essere compresenti; sono però ancora in buona parte sconosciuti i meccanismi che, agendo generalmente a microscala, spingono un processo di condensazione per abbassamento termico ad evolvere verso la formazione di brina e rugiada, ovvero verso una formazione nebbiosa.

Necessaria comunque per la genesi della nebbia è la presenza di una fonte di umidità nei bassi strati; tale fonte è spesso rappresentata dai corsi d'acqua. Ciò spiega le insidiose nebbie in banchi che si riscontrano nella stagione fredda in vicinanza dei corsi d'acqua. Tutto quanto sopra esposto evidenzia il fatto che la nebbia risulta tutt'oggi un fenomeno difficile da prevedere anche a brevissimo termine.

Dai dati statistici risulta che il mese più esposto ai rischi di nebbia è dicembre, seguito da gennaio e novembre.

### **A.1.3 c Vento forte**

“Questo rischio considera le conseguenze indotte da condizioni di vento particolarmente intenso. L’arco alpino, sul territorio lombardo, costituisce una barriera che limita notevolmente la possibilità che eventi del genere assumano proporzioni catastrofiche; per cui il pericolo diretto è riconducibile all’azione esercitata sulla stabilità d’impalcature, cartelloni, alberi e strutture provvisorie. Inoltre il vento forte provoca difficoltà alla viabilità, soprattutto dei mezzi pesanti e costituisce un elemento aggravante per altri rischi.”

Lo studio dei venti condotto dal Servizio Agrometeorologico Regionale non fornisce, per ora, dati sufficienti per una considerazione statistica significativa.

Dal punto di vista di interesse della Protezione Civile sono da prendere in considerazione i venti al suolo legati a fenomeni perturbati, soprattutto quelli meridionali e orientali. Tali situazioni circolatorie si presentano in Lombardia con una frequenza media di 118 giorni l'anno con velocità moderata che localmente possono raggiungere anche velocità elevate tali da costituire fonte di pericolo.

Inoltre devono essere rammentati i venti moderati o forti associati agli episodi di föhn, che secondo le statistiche si presentano in media 15 - 30 giorni l'anno.

Il föhn è un vento caldo e secco, con raffiche spesso violente, che si genera per l'impatto delle correnti umide settentrionali con l'arco alpino occidentale. La direzione del föhn è in generale da nord anche se sussiste la possibilità di temporanei e repentini mutamenti di direzione: ai fenomeni di föhn sono associati alcuni effetti caratteristici, che non interessano la zona di Bellusco.

### **TROMBE D'ARIA**

Per tromba d'aria si intende una tempesta vorticoso di piccole dimensioni (circa 100 m di raggio), di straordinaria violenza, che può interessare una striscia lunga fino a 40 Km per una superficie di circa 8 km<sup>2</sup>.

Tale fenomeno non va confuso con quello più frequente ed estremamente dannoso delle raffiche di vento di eccezionale intensità, ma che non sono associate a perturbazioni vorticoso intensamente distruttive.

La frequenza annuale delle trombe accertate in Lombardia è di 1,4 all'anno.

La maggior frequenza si presenta nel bimestre luglio agosto, in concomitanza con la maggior frequenza dei temporali.

Il 90% delle trombe d'aria proviene dalle direzioni sud e ovest, con una netta preferenza per il settore sud-ovest/ovest.

Le condizioni favorevoli alla nascita di una tromba d'aria sono: la presenza di un "cuscinco" inferiore di aria calda e umida (da 0 a 3000 metri), sovrastato da aria fredda e secca in quota.

Tali condizioni si possono verificare nella Pianura Padana e nelle conche prossime alle Alpi durante i mesi di luglio e agosto, quando al suolo l'aria è afosa.

L'eventuale sopraggiungere di una perturbazione d'oltralpe può innescare le condizioni favorevoli alla formazione di trombe d'aria.

All'interno del "tubo di vento" si possono raggiungere velocità che vanno da 100 Km e persino fino a 400-500 Km/h.

Per quanto riguarda gli effetti distruttivi, si segnalano le caratteristiche di una tromba d'aria:

velocità tangenziale:	317 Km/h
velocità di traslazione:	65 Km/h
caduta di pressione:	24 hPa/s

A seguito di trombe d'aria, come già anticipato per le grandinate, è necessario verificare lo stato delle coperture dei fabbricati, allo scopo di rimuovere eventuali strutture danneggiate ed evitare infiltrazioni d'acqua. Qualora vengano danneggiate strutture contenenti fibre di amianto, le procedure di raccolta e smaltimento dovranno essere particolarmente curate e concordate con ARPA.

Nella foto successiva sono rappresentati gli effetti della tromba d'aria che ha colpito la Brianza nel luglio 2001:



### **A.1.3 d Ondate di calore**

“Il rischio ondate di calore considera gli effetti sulla salute della popolazione residente soprattutto nelle grandi aree urbane in seguito alla percezione di elevate temperature. Tali effetti sono stati rilevati sulla base di studi epidemiologici sugli eccessi di mortalità che statisticamente si verificano in tali condizioni.

Per **ondata di calore** si intende il raggiungimento di condizioni meteorologiche caratterizzate da temperature particolarmente elevate (massime di 35 °C o più e minime oltre i 20 °C), alta umidità e scarsa ventilazione.”

Le ondate di calore sono definite dalla loro durata: è stato infatti dimostrato che periodi prolungati di condizioni meteorologiche estreme hanno un maggiore impatto sulla salute rispetto a giorni isolati con le stesse condizioni meteorologiche.

#### **CRITERI**

L’esposizione prolungata a condizioni meteorologiche caratterizzate da temperature particolarmente elevate (massime di 35 °C o più e minime oltre i 20 °C), alta umidità e scarsa ventilazione può avere effetti negativi sulla salute della popolazione. Ciò si verifica soprattutto in corrispondenza dei grandi centri urbani dove insistono dei fattori “aggravanti” e correlabili alla situazione meteorologica. La conformazione “chiusa” dei grandi centri abitati non facilita la dispersione del calore che tende a persistere anche in seguito alla presenza di materiali facilmente surriscaldabili e/o conduttori (cemento, asfalto, materiali ferrosi), alla densità di veicoli e di persone.

#### **DEFINIZIONE AREE**

Per quanto esposto sopra le aree omogenee per il rischio ondate di calore sono riferibili ai grossi centri urbani: attualmente in Lombardia sono le aree metropolitane di Milano e di Brescia.

#### **CODICI E SOGLIE DI ALLERTA**

Il Dipartimento di Epidemiologia dell’ASL del Lazio, in qualità di centro di competenza del Dipartimento nazionale della Protezione Civile, elabora nel periodo estivo (maggio-settembre) un bollettino per la prevenzione degli effetti delle ondate di calore sulla salute (sistemi HHWW) con un’indicazione del livello di rischio previsto su alcuni grandi centri urbani. I sistemi HHWW (Heat Health Watch Warning Systems), basandosi sull’analisi retrospettiva della relazione mortalità/variabili meteorologiche, sono in grado di caratterizzare, per la città considerata, le condizioni meteorologiche associate a significativi incrementi della mortalità osservata.

La scala di pericolosità adottata è la seguente:

<b>Livello 0</b>	Condizioni meteorologiche non a rischio per la salute della popolazione.
<b>Livello 1</b>	Condizioni meteorologiche che non rappresentano un rischio per la salute della popolazione ma possono precedere il verificarsi di condizioni di livello 2.
<b>Livello 2</b>	Temperature elevate e condizioni meteorologiche che possono avere effetti negativi sulla salute della popolazione a rischio*.
<b>Livello 3</b>	<b>Ondata di calore</b> (condizioni meteorologiche a rischio che persistono per tre o più giorni consecutivi). E' necessario adottare interventi di prevenzione mirati alla popolazione a rischio*.

### **RISCHI PER LA SALUTE**

Il caldo causa problemi alla salute nel momento in cui altera il sistema di regolazione della temperatura corporea. Normalmente, il corpo si raffredda sudando, ma in certe condizioni fisiche e ambientali questo non è sufficiente. Se, ad esempio, l'umidità è molto elevata, il sudore non evapora rapidamente e il calore corporeo non viene eliminato efficacemente. La temperatura del corpo, quindi, aumenta rapidamente e può arrivare a danneggiare diversi organi vitali e il cervello stesso. Un'esposizione prolungata a temperature elevate può provocare disturbi lievi, come crampi, svenimenti, edemi, o di maggiore gravità, come congestione, colpo di calore, disidratazione. Condizioni di caldo estreme, inoltre, possono determinare un aggravamento delle condizioni di salute di persone con patologie croniche preesistenti.

### **INSOLAZIONE**

E' causata da un aumento della temperatura corporea per insufficiente capacità di termoregolazione. Si manifesta per esposizione prolungata alle radiazioni solari, in modo particolare nelle giornate estive molto calde con assenza di vento e radiazione solare intensa. Si possono verificare eritemi o ustioni accompagnate o meno da una sintomatologia da colpo di calore.

### **CRAMPI**

Sono causati da una perdita di sodio, dovuto alla sudorazione, e ad una conseguente modificazione dell'equilibrio idrico-salino, oppure derivano da malattie venose degli arti inferiori. I crampi si possono verificare negli anziani che assumono pochi liquidi e in persone, anche giovani, che svolgono attività fisica senza reintegrare a sufficienza i liquidi persi con la sudorazione.

### **CONGESTIONE**

E' causata dall'assunzione di bevande ghiacciate in un organismo surriscaldato, durante o subito dopo i pasti, che provoca un eccessivo afflusso di sangue all'addome, che può rallentare o bloccare i processi digestivi. I primi sintomi sono costituiti da sudorazione e dolore toracico.

### **DISIDRATAZIONE**

E' causata da una perdita di acqua dall'organismo maggiore di quella introdotta.

L'organismo si disidrata e incomincia a funzionare male quando:

- è richiesta una quantità di acqua maggiore come in caso di alte temperature ambientali per via della sudorazione
- si perdono molti liquidi, come in caso di febbre, vomito e diarrea
- una persona non assume volontariamente acqua a sufficienza in mancanza di stimolo della sete
- in caso di assunzione di farmaci che possono favorire l'eliminazione di liquidi (per esempio diuretici, lassativi).

I sintomi principali sono sete, debolezza, vertigini, palpitazioni, ansia, pelle e mucose asciutte, crampi muscolari, abbassamento della pressione arteriosa.

### **EFFETTI SULLA PRESSIONE ARTERIOSA**

Le persone ipertese e i cardiopatici, soprattutto se anziani, ma anche molte persone sane, possono manifestare episodi di diminuzione della pressione arteriosa, soprattutto nel passare dalla posizione sdraiata alla posizione eretta.

In questi casi, è consigliabile:

- evitare il brusco passaggio dalla posizione orizzontale a quella verticale, che potrebbe causare anche perdita di coscienza
- non alzarsi bruscamente dal letto, soprattutto nelle ore notturne, ma fermarsi in posizioni intermedie (esempio: seduti al bordo del letto per alcuni minuti) prima di alzarsi in piedi.

### **STRESS DA CALORE**

E' causato da un collasso dei vasi periferici con un insufficiente apporto di sangue al cervello.

La sintomatologia può insorgere durante un'attività fisica in un ambiente eccessivamente caldo, specie in soggetti non acclimatati, con una ridotta efficienza cardiaca (insufficiente compenso in occasione di una diffusa vasodilatazione periferica) a causa di un diminuito volume sanguigno per disidratazione. Si manifesta con una forte sudorazione, un senso di leggero disorientamento, malessere generale, debolezza, nausea, vomito, cefalea, tachicardia e ipotensione, oliguria, confusione, irritabilità.

Se non viene diagnosticato e trattato immediatamente, può progredire fino al colpo di calore.

### **COLPO DI CALORE**

Il colpo di calore si verifica quando la fisiologica capacità di termoregolazione è compromessa e si manifesta con una ampia gradazione di segni e sintomi a seconda della gravità della condizione.

Può verificarsi quando ci si trova esposti ad una temperatura troppo alta, associata ad un elevato tasso di umidità e alla mancanza di ventilazione. Può manifestarsi all'aperto, in un ambiente chiuso oppure in un luogo dove non batte direttamente il sole.

Il primo sintomo è rappresentato da un improvviso malessere generale, cui seguono mal di testa, nausea, vomito e sensazione di vertigine, fino ad arrivare a stati d'ansia e stati confusionali. Si può avere perdita di coscienza. La temperatura corporea aumenta rapidamente (in 10-15 minuti) fino anche a 40-41° C ed è seguita da un possibile malfunzionamento degli organi interni, che può portare alla morte.

#### **AGGRAVAMENTO DI MALATTIE PREESISTENTI**

Il caldo intenso può determinare l'aggravamento di malattie preesistenti. Si tratta di sintomi che non arrivano all'attenzione clinica (ad es. riduzione delle capacità fisiche), a sintomi di maggiore entità, (ad es. visite dal medico di famiglia), fino ad effetti più gravi che possono determinare il ricorso al Pronto Soccorso e il ricovero in ospedale, o essere così severi da portare alla morte.

L'effetto delle ondate di calore è relativamente immediato, con una latenza di 1-3 giorni tra il verificarsi di un rapido innalzamento della temperatura e il conseguente incremento del numero dei decessi. Inoltre le ondate di calore cui è associato un effetto più grave sulla salute sono quelle più intense e prolungate e quelle che si verificano all'inizio della stagione estiva, quando la popolazione non ha ancora attivato adeguati meccanismi di adattamento fisiologico al caldo.

Se l'incremento della mortalità associata alle ondate di calore è un fenomeno noto e ben documentato, ancora non del tutto chiariti sono invece i meccanismi biologici che ne sono alla base. Potenzialmente tutte le patologie croniche espongono a un rischio maggiore di mortalità in presenza di condizioni di caldo estremo. In particolare, gli studi condotti in diverse città italiane hanno evidenziato che alcune patologie (malattie cardio- e cerebrovascolari, malattie polmonari croniche, disturbi psichici, malattie del sistema nervoso centrale, malattie del fegato e dei reni e malattie metaboliche quali il diabete) aumentano significativamente il rischio di morte in occasione delle ondate di calore, soprattutto nelle persone anziane.

Altre malattie croniche che comportano una compromissione del meccanismo della termoregolazione, possono aumentare il rischio durante i periodi di elevate temperature: ad esempio, la sclerodermia, nella quale la sudorazione è bloccata per un assottigliamento dell'epidermide, e la fibrosi cistica, in cui l'eccessiva sudorazione può causare disidratazione e insufficienza circolatoria.

In generale infine viene considerata associata a un aumento del rischio dell'esposizione al caldo qualsiasi malattia o condizione che costringe a letto e riduce la capacità delle persone a prendersi cura di sé e a reagire mettendo in atto comportamenti protettivi con un conseguente aumento del rischio legato all'esposizione al caldo.

#### **POPOLAZIONE A RISCHIO QUANDO SI VERIFICA UN'ONDATA DI CALORE**

Condizioni di caldo estremo rappresentano un rischio per la salute soprattutto in sottogruppi di popolazione caratterizzati da una limitata capacità di termoregolazione fisiologica o ridotta possibilità di mettere in atto comportamenti protettivi.

Tra le categorie più a rischio:

- le persone anziane: gli anziani, soprattutto se malati cronici (cardiopatici, diabetici etc.), sono le persone più a rischio di complicanze a causa di una minore sensibilità al calore, di una riduzione dello stimolo della sete e di una minore efficienza di meccanismi della termoregolazione. Gli anziani, pertanto potrebbero avere una minore capacità di difendersi dal caldo, soprattutto se si trovano in uno stato di ridotta mobilità.
- i neonati e i bambini: il lattante ed il bambino a causa di una minore capacità di termoregolazione e per l'incapacità di esprimere eventuali disagi legati alle condizioni ambientali, sono maggiormente esposti al rischio di un aumento eccessivo della temperatura corporea e ad una disidratazione, con possibili conseguenze dannose sul sistema cardiocircolatorio, respiratorio e neurologico.
- le persone con malattie croniche (malattie cardiovascolari, diabete, insufficienza renale, morbo di Parkinson etc.): i pazienti ipertesi e cardiopatici, soprattutto se anziani, sono particolarmente sensibili agli effetti negativi del caldo e, in particolare, possono manifestare episodi di abbassamento della pressione arteriosa che possono causare anche perdita di coscienza, in particolare nel passare dalla posizione sdraiata alla posizione eretta. Le persone con malattia diabetica, anche se in terapia farmacologica, in caso di temperature elevate sono a rischio di disidratazione.

I soggetti diabetici con neuropatia periferica sono particolarmente sensibili agli effetti del caldo, perché la sudorazione è inefficiente per via dell'interruzione del segnale diretto alle ghiandole sudoripare. Il caldo può potenziare l'effetto di molti farmaci per la cura dell'ipertensione e di molte malattie cardiovascolari.

I pazienti con grave insufficienza renale o dializzati sono maggiormente a rischio poiché possono andare incontro più facilmente a sbalzi di pressione.

- le persone con disturbi psichici: Le persone che soffrono di disturbi psichici possono essere più vulnerabili perché a causa del loro minore grado di consapevolezza del rischio possono assumere

comportamenti inadeguati. Inoltre, è bene ricordare che questo gruppo di persone fa abituale uso di farmaci e ciò può aggravare gli effetti indotti dall'eccesso di calore.

- le persone con ridotta mobilità e/o non autosufficienti: le persone non autosufficienti sono particolarmente a rischio poiché dipendono dagli altri per regolare l'ambiente in cui si trovano e per l'assunzione di liquidi.
- le persone che assumono regolarmente farmaci: alcuni farmaci possono favorire disturbi causati dal caldo, perché interferiscono con i meccanismi della termoregolazione o perché influenzano lo stato di idratazione del soggetto. Ad esempio i farmaci assunti per: ipertensione e malattie cardiovascolari, disturbi della coagulazione, malattie neurologiche, malattie psichiatriche, disturbi della tiroide, malattie respiratorie croniche,
- le persone che fanno uso di alcol e droghe: l'uso di alcol e oppiacei incrementa la vasodilatazione cutanea e aumenta la sudorazione, riducendo la temperatura corporea ma aumentando il rischio di disidratazione. Inoltre l'alcol agisce come un potente diuretico portando ad un'ulteriore eccessiva perdita di liquidi e disidratazione.
- le persone, anche giovani, che fanno esercizio fisico o svolgono un lavoro intenso all'aria aperta: Le persone che svolgono un'intensa attività fisica all'aperto (es. lavoratori agricoli o altre categorie di lavoratori, atleti professionisti o dilettanti) sono maggiormente a rischio di sviluppare uno dei disturbi associati al caldo e sono più esposti anche agli effetti di alte concentrazioni di ozono.
- le persone con condizioni socio-economiche disagiate: la povertà e la solitudine possono ridurre la consapevolezza dei rischi e limitano l'accesso alle soluzioni di emergenza. Chi è più povero o più isolato, inoltre, ha minori possibilità di spostare temporaneamente il proprio domicilio in zone più favorevoli e minori possibilità di condizionare l'aria della propria abitazione.

Alcune condizioni abitative (es. scarsa ventilazione, assenza di aria condizionata) possono causare disagio ed effetti dannosi sulla salute delle persone più a rischio.

Tali condizioni si riscontrano particolarmente nelle grandi città dove, per una serie di caratteristiche (superfici asfaltate, cemento degli edifici, scarsità di copertura vegetale), la temperatura, sia in estate che in inverno, è più alta rispetto alle zone rurali vicine.

Gli effetti del caldo possono inoltre essere più gravi per la presenza di elevate concentrazioni di inquinanti atmosferici.

Un'eccezionale ondata di calore in Lombardia si verificò in Giugno 2003, come dimostrano i seguenti dati, raccolti dall'Osservatorio Astronomico del Campo dei Fiori, riferiti alla stazione meteorologica di Varese (dati geograficamente significativi per l'area di Bellusco):

**TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

TEMPERATURA °C			PIOGGIA (mm)
media mese	Max mese	min mese	mm / mese
26.3	35	17	108.1
MEDIA 37 anni	Max storica (1996)	Min storica (1986)	MEDIA 37 anni
19.9	34.5	5.5	151.3

**PIANO OPERATIVO NAZIONALE PER LA PREVENZIONE DEGLI EFFETTI DEL CALDO SULLA SALUTE**

A seguito dell'ondata di calore dell'estate 2003 che ha avuto un impatto maggiore sulla popolazione anziana, principalmente su persone sole, di età superiore a 75 anni e con patologie concomitanti, diverse Regioni, Comuni, Aziende sanitarie, spesso in collaborazione con le organizzazioni del volontariato sociale, hanno intrapreso numerose azioni per contrastare gli effetti delle ondate di calore.

Allo scopo di fornire un quadro di riferimento per l'attivazione di piani di prevenzione a livello locale, il Ministero della salute-CCM (Centro per la prevenzione e Controllo delle Malattie) ha avviato, a partire dall'estate 2005, il Piano operativo nazionale, con l'apporto tecnico del Dipartimento di Epidemiologia del SSR del Lazio, Centro di competenza del Dipartimento della Protezione civile. Obiettivi di entrambi i progetti sono l'implementazione dei sistemi di allarme Heat Health Watch Warning System (HHWWS) e del sistema nazionale rapido di rilevazione della mortalità giornaliera. Il Piano operativo prevede inoltre una serie di attività specifiche, tra cui:

- supporto nella definizione di piani operativi differenziati per livello di rischio previsto dai sistemi HHWW e per profilo di rischio dell'area considerata (aree a rischio elevato, aree a rischio medio-alto, aree a basso rischio)
- definizione di metodologie per l'identificazione dei gruppi di popolazione ad alto rischio ("suscettibili") a cui rivolgere gli interventi di prevenzione
- individuazione di indicatori di morbilità per la sorveglianza epidemiologica degli effetti delle ondate di calore relativi a specifici sottogruppi di popolazione utilizzando i sistemi informativi correnti o strutture sentinella
- valutazione dell'efficacia dei sistemi di allarme HHWW e degli interventi di prevenzione
- promozione la creazione di gruppi di lavoro multidisciplinari con lo scopo di fornire supporto alla realizzazione degli obiettivi specifici del progetto.

Il Ministero della salute attiva dal 15 maggio al 15 settembre 2012 il Sistema nazionale di previsione allarme, con il supporto tecnico-scientifico del Dipartimento di Epidemiologia del SSR del Lazio, Centro di competenza del Dipartimento della protezione civile. Il sistema permette la previsione, sorveglianza e prevenzione degli effetti delle ondate di calore sulla salute della popolazione.

## **TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

Dislocato in 27 città italiane (Ancona, Bari, Bologna, Bolzano, Brescia, Cagliari, Campobasso, Catania, Civitavecchia, Firenze, Frosinone, Genova, Latina, Messina, Milano, Napoli, Palermo, Perugia, Pescara, Reggio Calabria, Rieti, Roma, Torino, Trieste, Venezia, Verona, Viterbo), consente di individuare, dal lunedì al venerdì, per ogni specifica area urbana, le condizioni meteo-climatiche che possono avere un impatto significativo sulla salute dei soggetti vulnerabili.

In base a questi modelli vengono elaborati dei bollettini giornalieri per ogni città, in cui sono comunicati i possibili effetti sulla salute delle condizioni meteorologiche previste a 24, 48 e 72 ore.

I bollettini sono inviati ai centri locali individuati dalle Amministrazioni competenti, per l'attivazione in caso di necessità di piani di intervento a favore della popolazione vulnerabile.

### **SORVEGLIANZA SANITARIA**

Nell'ambito del Piano operativo nazionale per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute del Ministero della salute-Ccm verrà sperimentato durante l'estate 2012 a livello nazionale, un sistema di monitoraggio degli effetti sulla salute associati alle ondate di calore, attraverso l'uso dei dati dei flussi informativi dell'emergenza sanitaria e del Pronto Soccorso relativi ad alcune strutture sentinella.

### **LINEE GUIDA E RACCOMANDAZIONI**

Con decreto ministeriale 26 maggio 2004 un gruppo di lavoro multidisciplinare ha prodotto le linee guida per la definizione di piani locali per la prevenzione degli effetti delle ondate di calore sulla salute, successivamente aggiornate nell'ambito del Piano Operativo Nazionale.

Negli anni successivi il Ministero ha istituito con decreto ministeriale 14 maggio 2007, un gruppo di lavoro nazionale per le emergenze climatiche, che ha realizzato una serie di documenti contenenti le raccomandazioni per i cittadini e gli operatori sanitari.

### **CALL CENTER 1500**

Il Ministero della salute attiva ogni estate un servizio di informazione telefonica ai cittadini sulle ondate di calore, che risponde al numero di pubblica utilità **1500** "Estate sicura, come vincere il caldo".

**PIANI OPERATIVI LOCALI**

Il Ministero della Salute provvede a raccogliere, monitorare e valorizzare, attraverso il Piano operativo nazionale le iniziative locali attivate in 34 città italiane.

La rilevazione viene realizzata nel corso del periodo estivo, attraverso un questionario rivolto ai referenti locali delle Regioni, delle ASL e dei Comuni e le informazioni raccolte si riferiscono alle seguenti attività:

- a) flusso informativo locale del bollettino prodotto dal sistema di allarme
- b) anagrafe dei soggetti suscettibili alle ondate di calore
- c) piani di prevenzione locale degli effetti delle ondate di calore sulla salute.

Annualmente vengono identificati i responsabili dei piani di prevenzione e i referenti del coordinamento degli interventi sociali e sanitari di prevenzione degli effetti del caldo sulla salute.

La finalità di tale rilevazione è quella di favorire lo scambio di conoscenze e di esperienze sul tema e facilitare l'integrazione e la condivisione di procedure/attività tra le istituzioni locali e gli operatori sanitari, fornendo spunti per la programmazione e la progettazione ai vari livelli.

Nell'ambito della Regione Lombardia, sul sito del Ministero della salute sono resi disponibili i seguenti Piani operativi locali per l'emergenza caldo:

Regione e città	Documenti e link
Regione Lombardia	<a href="#">Opuscolo Lombardia</a> (.pdf, 2017 Kb)
	<a href="#">Campagna "Solo Il bello del caldo". Opuscolo per la popolazione anziana</a>
	<a href="#">ARPA Lombardia: bollettino quotidiano</a>
Comune di Milano	<a href="#">Piano di allerta strutture sanitarie</a> (.pdf, 67 Kb)
	<a href="#">Piano ASL di Milano</a> (.pdf, 136 Kb)
	<a href="#">Provincia di Milano, notizie: teleassistenza estiva per gli anziani</a>
	<a href="#">Notizie. Piano estate 2012 rivolto alla popolazione fragile</a>
Comune di Lecco	<a href="#">ASL Milano, piano anticaldo e numero verde</a>
	<a href="#">Consigli per affrontare il caldo estivo e opuscolo della Regione Lombardia</a>
Comune di Brescia	<a href="#">ASL Lecco: Campagna Caldo 2012</a>
	<a href="#">Piano ASL Brescia</a> (.pdf, 183 Kb)
Comune di Bergamo	<a href="#">ASL Brescia: Piano Caldo 2012</a>
Comune di Lodi	<a href="#">ASL Bergamo: Emergenza caldo 2012</a>
Comune di Pavia	<a href="#">ASL Lodi: Emergenza Caldo opuscolo informativo della Regione Lombardia</a>
Comune di Mantova	<a href="#">ASL Pavia: Piano di Tutela della Persona Fragile. Estate 2012</a>
Comune di Sondrio	<a href="#">ASL Mantova. Informazioni e link utili "Prevenzione Ondate di calore 2012"</a>
Comune di Como	<a href="#">ASL Sondrio: Campagna di sensibilizzazione "Solo il bello del Caldo"</a>
Comune di Varese	<a href="#">Notizie: Informazioni sul servizio "Pronto Intervento Estivo per anziani"</a>
	<a href="#">Piano Operativo per l'estate 2012</a>

#### A.1.4 Analisi del Rischio Sismico (Tav. A1-2)

Nell'ambito del rischio sismico, non esistono segnali precursori e quindi soglie di allerta predefinite. L'esperienza maturata dopo gli innumerevoli episodi di terremoto che hanno coinvolto il territorio italiano è rivolta verso la prevenzione (zonazione microsismica e identificazione delle aree più critiche, adeguamento degli edifici sensibili, ecc.) e verso la messa a punto di procedure da attuare nel caso si verifichi un evento sismico.

Dalla classificazione sismica del territorio, come esposto nel paragrafo **A.0.6.**, emerge che tutta l'area del Comune di Bellusco ricade in zona sismica **4**, con pericolosità sismica locale dovuta alla amplificazione sismica **Z4a** (zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali).

Per quanto riguarda l'analisi storica degli eventi sismici nel Comune di Bellusco, si è fatto riferimento al catalogo del Database Macrosismico Italiano aggiornato al 2011 (DBMI11).

In questa base di dati sono contenuti solo i Comuni con più di due eventi sismici registrati, non vi sono dati relativi al Comune di Bellusco, quindi sono stati riportati i dati relativi al Comune confinante di Vimercate:

Località	Vimercate					
Effetti (scala MCS)	In occasione del terremoto					
	Area epicentrale	anno	mese	giorno	ora	magnitudo (scala Richter)
5	Scandiano	1885	02	26	20:48	5.19 ±0.15
4-5	Salò	1901	10	30	14:49	5.70 ±0.10
non percepito	Bassa Padana	1909	01	13	00:45	5.53 ±0.09
3	Bosco Cansiglio	1936	10	18	03:10	6.12 ±0.09
3-4	Vallese	1960	03	23	23:08	5.00 ±0.20
5	Capriate S. Gervasio	1979	02	09	14:44	4.85 ±0.13
3	Alpi Centrali	1991	11	20	01:54	5.10 ±0.22
non percepito	Monferrato	2000	08	21	17:14	4.86 ±0.09

Di seguito si riporta l'elenco dei terremoti registrati dal 2005 a oggi in un intorno di 20 Km dal Comune di Bellusco, ricavato dal database ISIDE dell'INGV (Istituto Nazionale di geofisica e Vulcanologia):

anno	mese	giorno	ora	profondità (km)	magnitudo (scala Richter)
2011	09	30	00:41	48.1	2.0
2011	09	10	23:14	47.0	2.4
2010	12	30	09:26	4.3	1.5
2010	07	30	19:05	33.5	2.3

**TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

2009	12	26	18:44	5.0	1.7
2009	12	17	17:55	24.9	2.5
2009	12	15	03:31	2.2	2.0
2009	06	18	20:28	4.1	2.1
2009	06	06	14:23	4.4	2.1
2009	02	28	06:26	38.2	2.3
2007	10	06	12:45	7.2	1.2
2007	07	20	10:02	10.0	1.9
2006	04	12	08:13	6.3	1.1

L'intensità dei terremoti viene misurata mediante due scale che corrispondono agli effetti del terremoto sul territorio (scala Mercalli) e all'energia liberata dal sisma (magnitudo Richter). Le due scale sono talvolta confuse ma misurano grandezze molto diverse.

La scala Mercalli, originariamente proposta da Giuseppe Mercalli nel 1902 è stata successivamente modificata e prende il nome di **scala MCS (Mercalli, Cancani, Sieberg)**.

Come indicato nella tabella che segue, si basa sugli effetti macroscopici sulle cose e sul territorio e dai fenomeni avvertiti dalle persone.

La **magnitudo Richter (MI)** e' misurata a partire dallo spostamento del terreno registrato dai sismografi (media degli spostamenti N-S e E-W), comparato allo spostamento prodotto da un terremoto campione in scala logaritmica, cosicché tra un grado Richter e il successivo, lo spostamento del terreno aumenta di 10 volte mentre l'energia rilasciata dal sisma aumenta di circa 32 volte.

La magnitudo Richter non è direttamente correlabile alla scala Mercalli poichè gli effetti al suolo di un terremoto non dipendono solo dalla energia liberata ma dalla profondità del sisma e dalla struttura dei suoli e dei manufatti.

Si riporta di seguito una equivalenza (a grandi linee) tra le due scale, tenuto conto dei diversi criteri di redazione.

Convenzionalmente, la soglia di danno per gli edifici e le cose nella scala Richter è posta al grado 5.

Per i terremoti più intensi si utilizza la **magnitudo del momento sismico (Mw)** che si esprime in scala logaritmica a partire dal momento sismico (cioe' il prodotto dell'area della frattura x spostamento della faglia x resistenza massima alla rottura della roccia). La scala Mw e' stata definita in maniera tale da coincidere con la scala Richter per i terremoti inferiori a magnitudo 6-7.

**TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

<b>Grado</b>	<b>Descrizione</b>
<b>I</b>	Strumentale, avvertito solo dai sismografi
<b>II</b>	Scossa leggerissima, avvertito solo da persone a riposo e solo nei piani superiori delle case; gli oggetti sospesi esilmente possono oscillare
<b>III</b>	Scossa leggera, percepita nelle case in orario diurno, soprattutto ai piani alti degli edifici. Vibrazioni come al passaggio di autocarri leggeri. Stime della durata. Talora non riconosciuto come terremoto.
<b>IV</b>	Scossa di media intensità, percepita da molte persone nelle case in orario diurno, e da qualche persona anche all'aperto. Di notte alcune persone vengono svegliate. Oggetti sospesi oscillano notevolmente. Vibrazioni come al passaggio di autocarri pesanti. Oscillazione di automezzi fermi. Tintinnio di vetri e di vasellame. Tra IV e V grado cominciano ad essere avvertiti scricchiolii di strutture in legno.
<b>V</b>	Scossa forte, percepita praticamente da tutti. Di notte molte persone vengono svegliate. Oggetti instabili rovesciati. Rovesciamento di liquidi in recipienti. Oscillazioni di porte che si aprono e si chiudono. Movimento di imposte e quadri. Arresto, messa in moto, cambiamento del passo di orologi a pendolo. A volte scuotimento di alberi e crepe nei rivestimenti.
<b>VI</b>	Scossa molto forte, percepita da tutti con spavento e fuga all'esterno. Barcollare di persone. Rottura di vetrine, piatti, vetrerie. Caduta dagli scaffali di soprammobili e libri e di quadri dalle pareti. Screpolature di intonaci deboli. Suono di campanelle, stormire di alberi e cespugli.
<b>VII</b>	Scossa fortissima. Difficile stare in piedi. Avvertita da conduttori di automezzi. Tremolio di oggetti sospesi. Danni ai mobili e alle murature composte da malte povere. Rottura di comignoli, caduta di tegole, cornicioni, parapetti e ornamenti architettonici. Formazione di onde sugli specchi d'acqua, intorbidimento di acque. Forte suono di campane. Piccoli smottamenti in depositi di sabbia e ghiaia.
<b>VIII</b>	Scossa rovinosa. Lievi danni anche a strutture antisismiche, danni parziali a costruzioni ordinarie, caduta di ciminiere, monumenti, colonne, ribaltamento di mobili pesanti, cambiamento di livello nei pozzi. Rottura di rami d'albero e di palizzate. crepacci nel terreno e su pendii ripidi.
<b>IX</b>	Scossa disastrosa. Danni anche a strutture antisismiche, perdita di verticalità di strutture portanti ben progettate. Edifici spostati rispetto alle fondazioni. Fessurazione del suolo e rottura di cavi e tubazioni sotterranei. Panico generale. Nelle aree alluvionali espulsione di sabbia e fango.
<b>X</b>	Scossa disastrosissima. Distruzione della maggior parte delle strutture in muratura. Notevole fessurazione del suolo; rotaie piegate; frane notevoli in argini fluviali o ripidi pendii. Distruzione di alcune robuste strutture in legname e ponti. Gravi danni a dighe, briglie e argini
<b>XI</b>	Scossa catastrofica. Poche strutture in muratura restano in piedi, distruzione di ponti, ampie fessure nel terreno, condutture sotterranee fuori uso. sprofondamenti e slittamenti del terreno in suoli molli. Rotaie fortemente deviate.
<b>XII</b>	Scossa molto catastrofica. Distruzione pressoché totale, distruzione delle linee di vista e di livello, oggetti lanciati in aria, onde sulla superficie del suolo, spostamento di grandi masse rocciose.

**Tabella 3** - Classificazione dei terremoti secondo la scala MCS

<b>Grado Richter</b>	<b>Grado Mercalli</b>
0	I
1	I
2	II-III
3	III-IV
4	V-VI
5	VII
6	VIII
7	IX
8	X
9	XII

**Tabella 4** - Raffronto a livello pratico tra la scala MCS e la scala Richter, tenuto conto dei diversi criteri di formulazione e definizione (in termini prettamente scientifici le due scale non sono confrontabili)

**Considerando le tabelle riportanti lo storico degli eventi sismici alla luce delle le scale sismiche e relative soglie di danno, si evince che nell'area del Comune di Bellusco non sono mai stati registrati terremoti particolarmente gravosi per le strutture.**

In Provincia di Milano (comprensiva della Provincia di Monza–Brianza recentemente istituita) nessun evento registrato negli ultimi 1000 anni ha mai raggiunto la soglia dell'8° della scala MCS, anche se nelle rispettive zone epicentrali questi effetti sono stati abbondantemente superati.

Per il sistema urbano il rischio (R) può essere descritto simbolicamente dalla relazione:

$$R = Pr (PI \times Eu \times Vs) , \text{ dove:}$$

**Pr - pericolosità di riferimento:** definisce l'entità massima dei terremoti ipotizzabili per una determinata area in un determinato intervallo di tempo. Questo fattore è indipendente dalla presenza di manufatti o persone, non può essere in alcun modo modificato dall'intervento umano essendo esclusivamente correlato alle caratteristiche sismogeniche dell'area interessata. Costituisce l'input energetico in base al quale commisurare gli effetti generabili da un evento sismico.

**Per il territorio del Comune di Bellusco si può parlare di una pericolosità di riferimento pari al VI grado della scala Mercalli**

**PI - pericolosità locale:** rappresenta la modificazione indotta da condizioni geologiche particolari e dalla morfologia del suolo all'intensità con cui onde sismiche si manifestano in superficie.

A livello locale la composizione e la struttura del sottosuolo sono in grado di attenuare la manifestazione delle onde sismiche in superficie.

**Eu - esposizione urbana:** descrive tutto quanto esiste ed insiste su un determinato territorio, dalla consistenza della popolazione, al complesso del patrimonio edilizio-infrastrutturale e delle attività sociali ed economiche.

**A Bellusco siamo in presenza di una zona altamente urbanizzata con significative presenze di infrastrutture e attività sociali ed economiche.**

**Vs - vulnerabilità del sistema urbano:** è riferita alla capacità strutturale che l'intero sistema urbano o parte di esso ha di resistere agli effetti di un terremoto di data intensità.

**A livello locale si è in presenza di un discreto patrimonio edilizio a rischio, dal punto di vista sismico e di infrastrutture progettate senza tenere conto del rischio sismico.**

Complessivamente, **gli effetti ipotizzabili per un terremoto del VI grado della scala Mercalli** possono essere sintetizzati come di seguito riportato:

### **EFFETTI SULLE PERSONE**

**A casa:** sentito da tutti con paura. Agitazione generale con qualche caso di panico. Tutte le persone che dormono si svegliano. Molti scappano all'aperto. Alcuni hanno sensazioni di instabilità o perdita di equilibrio.

**Fuori casa:** sentito da tutti. Si stima la direzione del movimento. Alcuni hanno sensazioni di instabilità o perdita di equilibrio. Agitazione generale con qualche caso di panico.

### **EFFETTI SULLE COSE**

Oscillazioni: piccole campane suonano. Gli oggetti sospesi oscillano violentemente.

Spostamenti: piccoli oggetti instabili si ribaltano e cadono. Caduta dagli scaffali di libri e soprammobili. Alcuni mobili moderatamente pesanti sono spostati dalla loro posizione. Caduta di quadri e isolati pezzi di arredamento. Rottura di piatti bicchieri. Oggetti di vetro e finestre si rompono.

### **EFFETTI SULL'AMBIENTE**

**Acque:** i liquidi oscillano fortemente e traboccano dai recipienti colmi. Variazioni di portata in molte sorgenti. Riattivazione di sorgenti secche. Variazione di livello dei pozzi.

**Fratture:** spaccature rare nei terreni umidi.

**Frane:** rare frane e piccoli smottamenti nei terreni in forte pendenza.

**Varie:** rumori scroscianti. Rami e cespugli scuotono violentemente: Gli allarmi e antifurti sono attivati. La merce cade dai ripiani dei negozi. Gli animali cercano di fuggire dalle stalle. Oscillazione visibile di tutte le costruzioni.

### **EFFETTI SULLE COSTRUZIONI**

- a) In pietra grezza, mattoni cotti legati con malte povere, vecchie mal ristrutturare con travature in legno: caduta di qualche tegola e pietre di camini. Camini crepati. Danni leggeri a molte cose. In rari casi danni considerevoli.
- b) In pietra squadrata, mattoni comuni, tufo, legati con buone malte o in legno con soffitti a travatura in ferro: danni leggeri in qualche casa.
- c) In muratura cordolati ben ristrutturati, case in legno ben progettate, fabbricati in cemento armato: danni leggeri in qualche casa.

### **A.1.5 Analisi del Rischio Incendio (Tav. A1-3)**

#### **PERICOLOSITÀ PER INCENDIO BOSCHIVO**

“Il rischio incendio boschivo considera le conseguenze indotte da fenomeni legati all’insorgenza ed estensione di focolai, riconducibili a molteplici fattori, con suscettività ad espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali strutture e infrastrutture antropizzate poste all’interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli ad esse limitrofi.” (*Direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini di protezione civile*).

Il “Piano Regionale delle Attività di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva Contro gli Incendi boschivi” suddivide i Comuni della Regione Lombardia definendone due indicatori che ne descrivono la pericolosità:

- La Classe di Rischio: è un indicatore stimato sulla base di indicatori che descrivono la frequenza degli incendi e la loro gravità in termini di superfici percorse dal fuoco. Questo indicatore è calcolato per ogni Comune lombardo il cui territorio è stato sede di almeno un incendio boschivo in passato.

Per i comuni in cui non si è mai verificato un incendio boschivo nel decennio 1996-2005, la Classe di Rischio è stata valutata per le Aree di Base di appartenenza, ovvero per le “... unità geografiche di riferimento delineate per la zonizzazione e l’organizzazione del servizio antincendio”. Esse risultano essere raggruppamenti di Comuni definiti principalmente secondo un criterio amministrativo e pertanto coincidenti con le Comunità Montane, per quanto riguarda l’area montana, e con le province, per il restante territorio regionale” (Tratto dal “Piano Regionale delle Attività di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva Contro gli Incendi Boschivi”- Regione Lombardia - Revisione Anno 2006).

La Classe di Rischio assume valori compresi tra 1 e 5 per i Comuni ove è definita e valori compresi tra 1 e 3 per le Aree di Base.

- La Classe di Intervento: è un indicatore descrittivo della priorità di distribuzione delle risorse a parità di classe di rischio che viene calcolato solo per le Aree di Base. Definito in funzione di vari indicatori che descrivono la gravità degli eventi passati e la vulnerabilità ed il pregio delle aree boscate, assume valori compresi tra 1 e 7, ad esclusione delle Aree di Base dove non si verificano incendi dove tale valore è 0.

La caratterizzazione *pirologica* del territorio è stata effettuata sulla base di di analisi inerenti la distribuzione spaziale, la frequenza e la superficie percorsa dal fuoco.

Per superficie bruciabile si intende tutti gli usi del suolo potenzialmente percorribili dal fuoco.

### TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE

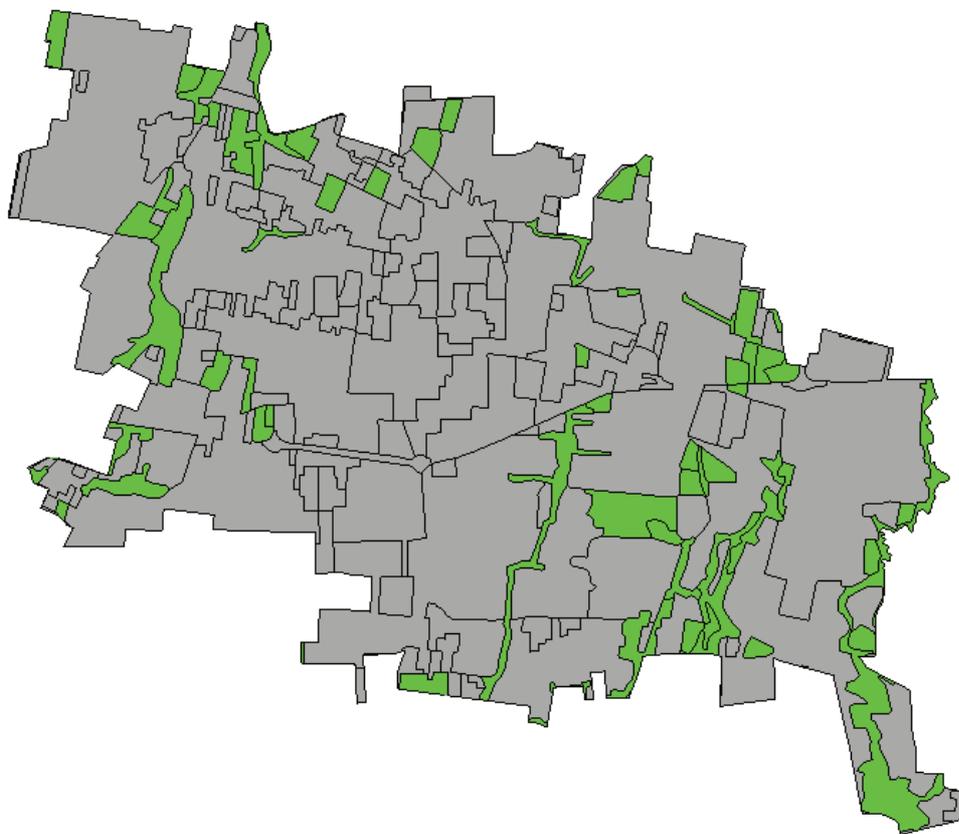
Con riferimento alla legenda adottata nella "Carta delle destinazioni d'uso dei suoli agricoli e forestali della Lombardia (DUSAF)", le classi di uso interessate sono:

- Aree Boscate: Boschi di latifoglie, Boschi di conifere, Boschi misti di conifere e di latifoglie, Rimboschimenti recenti;
- Ambienti con vegetazione arbustiva e/o erbacea in evoluzione: Praterie naturali di alta quota, Cespuglieti e arbusteti, Aree in evoluzione;
- Vegetazione rada;
- Vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere;
- Prati permanenti.

Il territorio del Comune di Bellusco è ricoperto da aree verdi bruciabili pari al 14% del territorio totale (6.6 km<sup>2</sup>).

I dati sono desunti dalla cartografia DUSAF elaborata dalle Regione Lombardia e rappresentati nella tabella successiva.

SUPERFICI	AREA (km <sup>2</sup> )	[%]	
Aree verdi	0.9	14	
Aree urbane	5.7	86	



Le aree boscate del Comune di Bellusco hanno un'estensione complessiva trascurabile rispetto alla superficie totale del territorio comunale e, dai dati diffusi dalla Regione Lombardia, non sono state teatro di incendi boschivi.

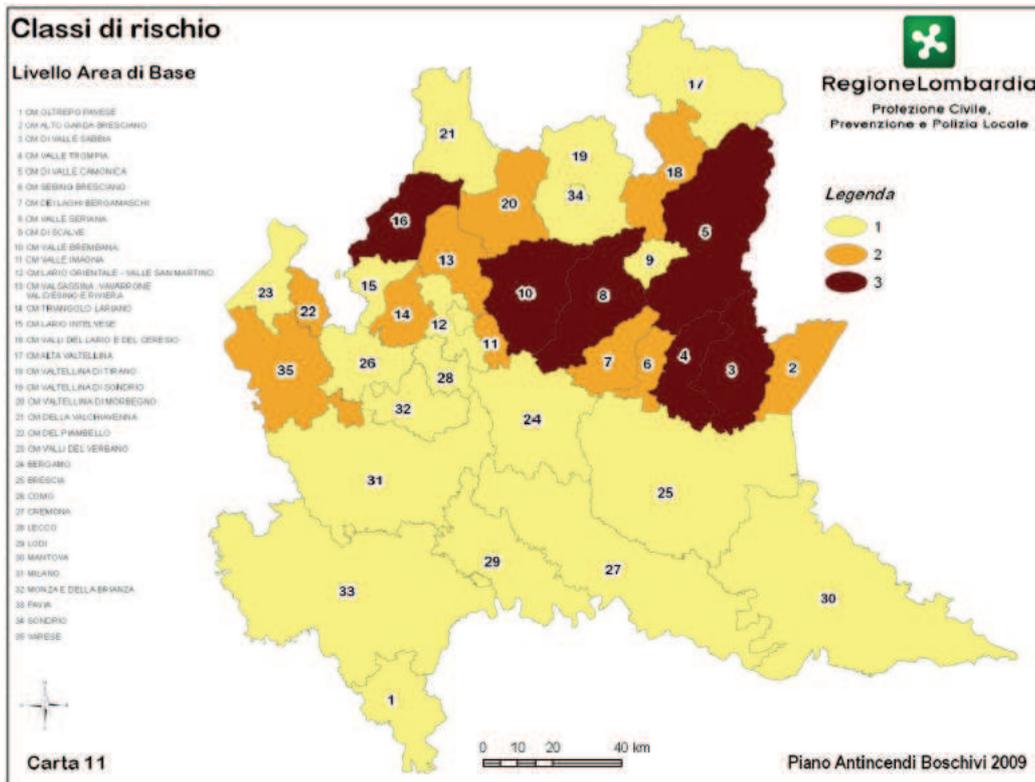
La classificazione delle aree e dei Comuni considerati a rischio è desunta dal "Piano regionale delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi (AIB)", di cui alla D.G.R n. 3949 del 27 dicembre 2006.

Al momento della redazione del seguente Piano è vigente l'aggiornamento dell'AIB per il triennio 2010-2012 redatto nel 2009 a seguito della convenzione tra ERSAF e Regione Lombardia.

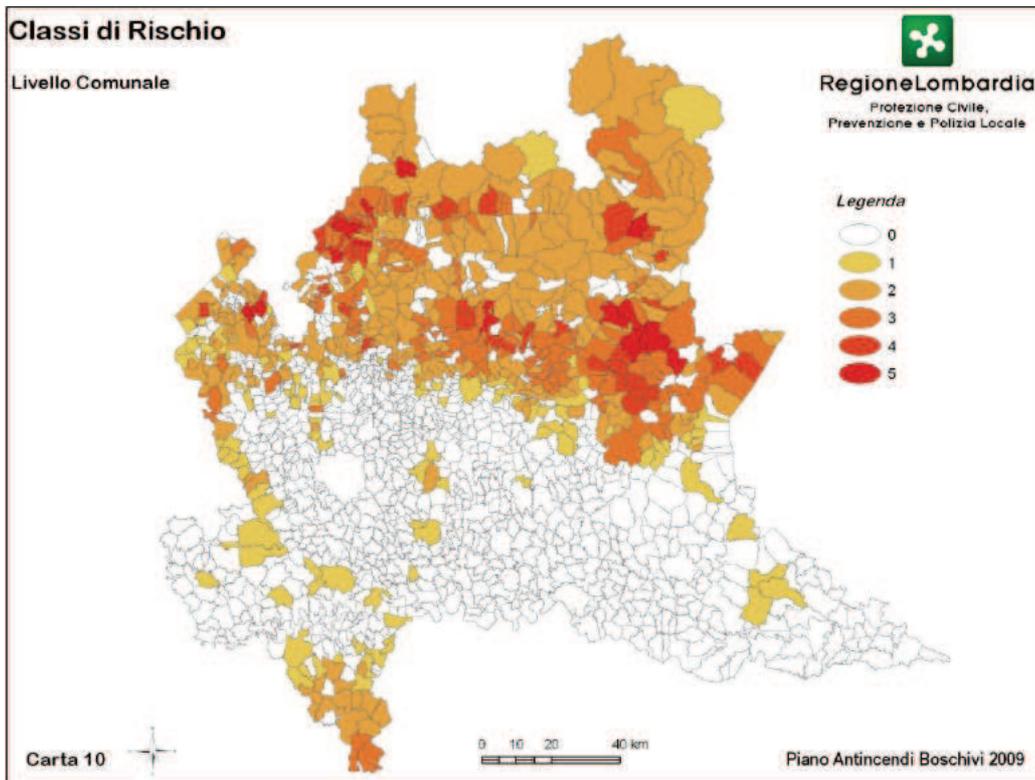
Tale piano classifica il **Comune di Bellusco** nella **Zona F13 "Pianura occidentale"** che comprende parte dei territori della provincia di Milano, Monza, Lodi, Pavia, Cremona e Bergamo e definisce, per il Comune, che risulta compreso nell'Area di Base 32 definita come "**Provincia di Monza e della Brianza**", i seguenti indicatori di pericolosità:

- **Classe di Rischio 1 per l'area di Base:** Incendi di limitata superficie e relativamente episodici. Si raggruppano in questa classe di rischio le Aree di Base in cui il problema degli incendi è contenuto. Alle condizioni di generale basso rischio fa riscontro verosimilmente una maggiore facilità di estinzione.
- **Classe di Rischio 0 per il Comune**
- **Classe di Intervento 1**

Complessivamente si può affermare che nel Comune di Bellusco la probabilità di accadimento di un incendio boschivo sia molto bassa, anche in considerazione della scarsissima estensione delle aree boscate e della loro distribuzione sul territorio comunale, in considerazione dei dati riportati nel Piano regionale delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi (AIB) secondo cui il territorio comunale in esame è classificato a **rischio 0**.



Area di Base	Classe di Rischio	Classe di rischio dell'Area di Base per l'incendio boschivo.
32 – Monza e Brianza	1	



Livello Comunale	Classe di Rischio	Classe di rischio per l'incendio boschivo
Bellusco	0	

### **PERICOLOSITÀ PER INCENDIO URBANO**

Questi tipi di sinistro sono normalmente fronteggiati dai Vigili del Fuoco che, in caso di necessità, dovuta all'aggravarsi dello stato di emergenza, provvederanno a richiedere l'intervento di altri mezzi dislocati presso altri comandi della Regione.

Il rischio da prendere in considerazione riguarda le difficoltà di controllo e limitazione dell'incendio con estensione agli edifici e alle strutture confinanti.

La situazione più critica riguarda gli edifici del centro storico, spesso realizzati senza elementi tagliafuoco, in situazioni di estese contiguità.

Gli edifici scolastici e le strutture sanitarie sono dotate di uno specifico Piano di Emergenza antincendio.

### **OSSERVAZIONI FINALI**

In relazione al grado di rischio esistente per le aree boscate e la relativa superficie di copertura del territorio Comunale (14%), si preferisce pertanto adottare la dicitura **RISCHIO INCENDIO** per tutto il territorio comunale e non INCENDIO BOSCHIVO.

Non sono individuate procedure specifiche per le aree boscate secondo i criteri dell'A.I.B., ma tutte le procedure del rischio incendio sono a carico dei Vigili del Fuoco.



**Vigili del Fuoco**

*Nota: A partire da lunedì 1 ottobre 2012 i centralini dei numeri di emergenza 112, 113, 115 e 118 delle province di Monza e di Lecco sono gestiti da un unico call center attivo a Varese che già smista le chiamate fatte da quella zona e da Como. E' il nuovo «Call Center laico NUE 112.*

*Gli operatori della centrale del Numero unico di emergenza attrezzata dalla Regione scremano le segnalazioni e le inoltrano alle forze dell'ordine, ai pompieri o alle ambulanze più vicine al luogo dove è richiesto il soccorso. Restano, per ora, ancora attivi i numeri 113, 115 e 118 accanto al 112.*

## **A.1.6 Analisi del Rischio Ambientale e del Rischio legato ad attività antropiche**

### **A.1.6 a Industrie a rischio incidente rilevante (Tav.A1-4)**

Per rischio industriale si intende, come recita la direttiva 96/82/CE "Seveso 2" relativa ai rischi di incidente rilevante connessi con determinate attività industriali, *un avvenimento, quale un'emissione, un incendio o un'esplosione di rilievo, connessi ad uno sviluppo incontrollato di un'attività industriale, che dia luogo ad un pericolo grave, immediato o differito, per l'uomo, all'interno o all'esterno dello stabilimento, e per l'ambiente e che comporti l'uso di una o più sostanze pericolose.*"

Attualmente nel Comune di Bellusco è insediato un unico impianto produttivo soggetto agli artt. 8 e 6 del D.Lgs. 334/99, ovvero considerabile fra quelli che presentano i rischi maggiori.

Tale impianto è la ZINCOL OSSIDI S.p.A., sito in Via Adda 44/46 in posizione periferica, alla distanza di circa 1 Km in linea d'aria, rispetto al centro abitato di Bellusco<sup>1</sup>.

Nelle immediate vicinanze dello stabilimento non sono presenti altri stabilimenti industriali a rischio incidente rilevante, né strutture pubbliche quali: scuole, uffici, negozi ecc...

Sono invece presenti insediamenti industriali ed artigianali di diversa tipologia e uno stabile di civile abitazione comprendente circa 12 appartamenti.

#### Dati azienda:

Nome società	ZinCol Ossidi S.p.A.
Sede legale, produttiva ed amministrativa:	Via Adda 44/46 20882 Bellusco (MB)
Gestore dello Stabilimento	Dario Valerin 338/9776661
Responsabile dell'attuazione del Piano di Emergenza Esterno dell'azienda (allegato al presente Piano di Emergenza Comunale)	Dario Valerin 338/9776661
Responsabile Piano di Emergenza Interno Azienda	Dario Valerin 338/9776661
Numero dipendenti	29

#### Descrizione della/delle attività svolta/svolte nello stabilimento

La società Zincol Ossidi S.p.A. svolge come attività principale la produzione di ossido di zinco. Il processo generale di produzione dell'ossido di zinco prevede la fase di distillazione dello zinco in crogiolo, l'ossidazione dei vapori di zinco in corrente d'aria e la separazione dell'ossido di zinco in filtri a maniche. **Tale processo si basa sulla seguente reazione chimica:  $2 \text{Zn} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ZnO}$ .**

I prodotti finiti possono essere stoccati in silos e successivamente confezionati in sacchi, trasferiti in autobotte oppure direttamente confezionati, dai filtri a maniche, in big bag.

<sup>1</sup> I contenuti del presente paragrafo, inerenti la Zincol Ossidi S.p.A., sono stati ripresi dal Piano di Emergenza Esterno dello stabilimento, allegato al presente Piano di Emergenza

L'impianto di produzione dell'ossido di zinco è costituito da 8 crogioli in grafite, aventi capacità pari a 3,5 tonnellate di materiale ciascuno ed alimentati a gas metano. La materia prima in ingresso è costituita da matte di zinco (titolo di Zn da 92 a 96) che arrivano in stabilimento su camion. Le matte costituiscono la materia prima per la produzione di ossido di zinco Sigillo verde tipo B. Per la produzione di Ossido di zinco Sigillo oro viene utilizzato lo zinco elettrolitico (Zinco SHG): tale produzione è sporadica e viene effettuata solo su specifica richiesta del cliente. La capacità produttiva massima di esercizio di ciascun crogiolo è pari a 4 t di ZnO/giorno e la temperatura di esercizio è di circa 1200÷1300°C. La produzione avviene a ciclo continuo e i forni sono sempre in funzione. Lo zinco contenuto nei crogioli, alla temperatura di circa 900°C, distilla. I vapori di Zn vengono convogliati in linee di aspirazione poste direttamente sopra i crogioli, dove, combinandosi chimicamente con l'ossigeno, formano ossido di zinco. Gli ossidi di Zn confluiscono successivamente in camere per la decantazione e infine vengono filtrati in filtri a maniche.

Il prodotto da confezionare in sacchi viene trasferito all'impianto di insaccaggio con un sistema di trasporto pneumatico, che lo porta ad un serbatoio di accumulo; da qui, passando attraverso vibrovaglio e coclea, va alla macchina insaccatrice.

Nella storia dell'insediamento produttivo non si è verificato alcun incidente, rilevante o meno, connesso al deposito o all'utilizzo di questa sostanza.

Nel raggio di 2 km\* sono presenti i seguenti ricettori sensibili, appartenenti al territorio comunale di Bellusco:

1. Scuola Materna Statale di Bellusco — Via Pascoli, 9
2. Scuola Elementare di Bellusco — Via Pascoli, 9
3. Scuola Media di Bellusco — Via Roma, 13
4. Centro Diurno Anziani, Corte dei Frati — Bellusco
5. Centro Prima Infanzia, Via Roma — Bellusco
6. Centro Diurno Integrato per anziani e comunità alloggio "Fondazione Maria Bambina" Via Roma – Bellusco

\* Si è ritenuto sufficiente analizzare solo questo raggio (che è per altro quello previsto dalla normativa regionale — L.R. 19/01) in quanto le conseguenze dell'incidente ipotizzato sono limitate e potrebbero verificarsi solo in tempi molto lunghi, che darebbero modo di mettere in atto idonei interventi preventivi.

**TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

<b>Sostanze o preparati soggetti al D.Lgs. 334/99</b>				
Numero CAS o altro indice identificativo della sostanza/preparato	Nome comune o generico	Classificazione di pericolo	Principali caratteristiche di pericolosità	Max quantità presente (t)
1314-13-2	Ossido di zinco	R50/53	Altamente tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico	500

<b>Natura dei rischi di incidenti rilevanti</b>	
Incidente	Sostanza coinvolta
Inquinamento del suolo	Ossido di zinco

### **Tipo di effetti per la popolazione e per l'ambiente**

I rischi teorici legati alla sostanza coinvolta negli incidenti ipotizzabili sono i seguenti:

#### **Rischi per la salute**

L'inalazione di ossido di zinco può causare mal di gola, mal di testa, febbre, nausea, vomito, debolezza, I sintomi si manifestano in genere alcune ore dopo l'esposizione. I sintomi di esposizione possono comprendere: sensazione di bruciore, tosse, respirazione asmatica, laringite, respiro corto, cefalee, nausea e vomito. La sostanza non ha effetti cronici riconosciuti.

#### **Rischi per l'ambiente**

La sostanza è altamente tossica per gli organismi acquatici, con effetti negativi a lungo termine sull'ambiente acquatico.

L'analisi di sicurezza ha evidenziato che l'evento incidentale che potenzialmente si potrebbe configurare come rilevante, che quindi potrebbe avere ripercussioni all'esterno dello stabilimento, è un rilascio nel suolo di acque meteoriche inquinate da ossido di zinco, che potrebbe essere causato solo da una perdita della rete di raccolta delle acque meteoriche o della relativa vasca di accumulo. L'Azienda infatti non ha scarichi di acque di processo. Questo evento, per quanto improbabile, potrebbe comportare teoricamente l'inquinamento della falda ed eventualmente dei pozzi e dei corsi d'acqua ad essa connessi attraverso il sistema delle acque sotterranee.

Le conseguenze di questo scenario sono state valutate attraverso una metodologia predisposta, in analogia con i criteri di valutazione del rischio d'incendio/esplosione e rilascio tossico, e in accordo ai criteri comuni e generali del D.Lgs, 334/99 e del D.M. 09/05/2001, da un Gruppo di Lavoro APAT(Agenzia Nazionale Protezione Ambiente e servizi Tecnici) – ARPA (Agenzie Regionali

Protezione Ambiente) – CNVVF (Vigilanti del Fuoco). L'analisi è finalizzata al rilevamento di situazioni potenzialmente critiche ed alla conseguente predisposizione di misure di prevenzione o di limitazione delle conseguenze sull'ambiente circostante, in primo luogo i corpi idrici sotterranei e superficiali. Nel caso in esame, la soggiacenza della falda è pari a ca. 40 m e il terreno è costituito da argilla e limo. Considerando cautelativamente il valore di permeabilità più alto attribuibile al limo, si ha un tempo di arrivo in falda pari a 4630 giorni. Secondo i criteri del metodo, si ha cioè un tempo di arrivo in falda ALTO (>6 mesi). Calcolando la velocità di migrazione orizzontale dell'inquinante, risulta un valore di 0,18 mm/giorno. Secondo i criteri del metodo, si ha cioè una velocità di migrazione MOLTO BASSA (< 0,5 m/giorno).

Risulta cioè una situazione certamente non critica, sia per la falda che per i possibili bersagli, che nel caso specifico possono essere:

- I corsi d'acqua più vicini, che sono il Rio Pissanegra (a 200 m) ed il Rio Vallone (a 120 m).
- alcuni pozzi di approvvigionamento di proprietà del Comune, che in linea d'aria distano circa 1 km dalla proprietà della ditta.

Si è riscontrato, in definitiva, che nessun incidente, nelle condizioni realisticamente ipotizzabili, può essere considerato rilevante o interessare in alcun modo aree esterne allo stabilimento.

L'analisi di rischio sulle aree critiche dell'attività industriale è stata effettuata con un metodo indicizzato stabilito dal D.P.C.M. 31/03/89, che considera:

- Il tipo di procedimento utilizzato
- Le quantità di sostanze coinvolte
- Le caratteristiche delle sostanze (in particolare l'inflammabilità e la tossicità)
- Le condizioni operative
- Le misure di prevenzione e di sicurezza in grado di ridurre il rischio di incidente.

In base ai risultati di questa analisi si può affermare che il rischio connesso all'attività industriale è classificato lieve e pertanto si colloca ai livelli più bassi della scala degli indici prevista dalla normativa.

### **Misure di prevenzione e sicurezza adottate:**

Gli impianti sono dotati di strumentazione per il controllo dei parametri di processo. Sotto il profilo operativo la sorveglianza da parte del personale addetto, la manutenzione di routine e quella programmata, il controllo e l'ispezione degli impianti e delle apparecchiature sono eseguite da personale specializzato. Il personale viene periodicamente addestrato e formato, con particolare attenzione alla sicurezza. Tutto il personale destinato ad operare in reparto, prima di essere inserito nella mansione, è affiancato ad un operatore esperto per un adeguato periodo di tempo ed è istruito su tutti gli aspetti inerenti la sicurezza.

La progettazione di:

- impianti elettrici
- strumentazione di controllo e regolazione
- serbatoi
- tubazioni

è stata effettuata secondo le normative che regolano i campi specifici. Tutta l'area utilizzata per la produzione di ossido di zinco e per la movimentazione dei prodotti finiti e materie prime è pavimentata in c.a. e coperta; tutti i prodotti finiti (ossidi e ossidati) vengono staccati al coperto, su area pavimentata in c.a., in appositi contenitori (sacchi, big bags, cassoni).

Per il trattamento delle acque meteoriche di dilavamento, derivanti dalla raccolta delle acque dei piazzali e delle coperture, è stato installato un impianto a resine a scambio ionico, costituito da:

- Vasca di raccolta, accumulo e sedimentazione realizzata in cemento armato, completamente interrata e impermeabilizzata, avente la funzione di decantare le acque di dilavamento dei pinnali permettendo la separazione dei solidi sospesi.
- Filtrazione su due colonne di antracite, che lavorano alternate, per trattenere le sostanze solide sospese presenti nell'acqua da depurare.
- Adsorbimento su letto a carboni attivi, per la ritenzione delle sostanze organiche e quindi degli eventuali oli presenti nell'acqua da trattare.
- Filtrazione su due colonne di resine cationiche selettive, che lavorano alternate, per fermare le particelle ioniche costituite prevalentemente da zinco contenute nell'acqua (la depurazione avviene mediante lo scambio dello ione idrogeno con lo ione zinco).
- Stazione di normalizzazione finale dell'acqua prima dello scarico in fognatura per la correzione finale del pH. L'acqua decationizzata, effluente dalla resina, viene condizionata in apposita vasca di reazione con l'aggiunta di soda, al fine di riportare i valori di pH nei limiti previsti dalla legge per gli scarichi in pubblica fognatura. Il flusso così normalizzato raggiunge il pozzetto di ispezione e quindi la fognatura.

Per la protezione contro gli incendi l'attività produttiva è dotata di:

- rete antincendio
- idranti
- estintori portatili.

Le misure di prevenzione incendi adottate interessano tutti i campi di attività dello stabilimento e sono principalmente ottenute mediante:

- a) interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti
- b) isolamento e localizzazione delle fonti di rischio

- c) addestramento del personale
- d) cartellonistica di avvertimento.

I dispositivi antincendio sono verificati semestralmente da personale appositamente incaricato ed il loro controllo è attestato dalle vidimazioni (firma o foratura) apposti sul cartellino di corredo. Nelle zone antistanti gli estintori non vengono mai accumulati materiali che ne ostacolano la visibilità e l'accesso.

**Gli eventi incidentali ipotizzabili indicati nel Rapporto di Sicurezza, (in corso di istruttoria da parte del CTR), si configurano come eventi di danno ambientale e sono i seguenti:**

**A. Inquinamento del suolo da ossido di zinco**

- B. Scarico in fognatura con concentrazioni di zinco oltre i limiti
- C. Spandimento di ossido di zinco sul suolo
- D. Fuori servizio/malfunzionamento dell'impianto abbattimento emissioni

Degli eventi di cui sopra, sono state valutate nel PEE della ditta, le **conseguenze del solo evento A**, in quanto gli eventi B, C e D non sono stati giudicati come effettivi eventi iniziatori di un potenziale incidente rilevante

Evento A - Inquinamento del suolo da ossido di zinco

Frequenza di accadimento:  $1,38 * 10^{-3}$

**Evento iniziatore: perdita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche con elevata concentrazione di ossido di zinco**

**Area interessata: corpi idrici sotterranei e superficiali**

- **soggiacenza falda: 40 m**
- **Rio Vallone: 120 m**
- **Rio Pissanegra: 200 m**
- **Torrente Cava: 1100 m**
- **2 pozzi privati uso non potabile: 100 m e 200 m**
- **pozzo ad uso potabile Bellusco: 1000 m**

**Tempo di arrivo in falda: alto (> 6 mesi)**

**Velocità di migrazione orizzontale: molto bassa (< 0,5 m/giorno)**

**TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

<b>Informazioni tossicologiche</b>			
<b>Vie di penetrazione</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> ingestione	<input checked="" type="checkbox"/> inalazione	<input type="checkbox"/> contatto	
<b>Tossicità acuta:</b>			
<i>DL<sub>50</sub> via orale (4 ore): &gt; 5000 mg/kg</i>			
<i>CL<sub>50</sub> per inalazione (4 ore): 5,7 mg/l</i>			
<i>DL<sub>50</sub> via cutanea (4 ore): non applicabile</i>			
<i>CL<sub>50</sub> su uomo (30 minuti): dato non disponibile</i>			
<i>IDLH: 500 mg/m<sup>3</sup></i>			
<b>Tossicità cronica: Non esistono dati significativi.</b>			
	cute	occhio	vie respiratorie
Potere corrosivo:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Potere irritante:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Potere sensibilizzante:	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<b>Cancerogenesi: Non classificabile come cancerogeno per l'uomo</b>			
<b>Mutagenesi: Non esistono dati significativi.</b>			
<b>Teratogenesi: Non esistono dati significativi.</b>			
<b>Informazioni ecotossicologiche</b>			
Specificare:	Aria	Acqua	Suolo
Biodegradabilità*	Non biodegradabile	Non biodegradabile	Non biodegradabile
Dispersione*	Ridotta	Ridotta	Ridotta
Persistenza*	Alta	Alta	Alta
Bioaccumulo/ Bioconcentrazione*	NO	BCF = 4000 - 100000	NO
* Informazioni relative ai composti dello zinco in generale			
<u>Nota.</u> Le fonti consultate per il reperimento delle informazioni sono le seguenti:			
- Scheda di sicurezza redatta dal fornitore			
- Scheda internazionale di sicurezza chimica (WHO/IPCS/ILO)			
- Hazardous Substances Data Bank – National Library of Medicine - USA			
- Richard J. Lewis, Sr. - SAX'S Dangerous Properties of Industrial Materials			

**Figura 16** - Informazioni per le autorità competenti sulle sostanze tossiche.

**TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

Evento iniziale	Condizioni		Modello sorgente	I zona (m)	II zona (m)	III zona (m)	
Incendio	Localizzato	In fase liquida	Incendio da recipiente ( <i>Tank fire</i> )	<input type="checkbox"/>			
			Incendio da pozza ( <i>Pool fire</i> )	<input type="checkbox"/>			
	In aria	In fase gas/vapore ad alta velocità	Getto di fuoco ( <i>Jet fire</i> )	<input type="checkbox"/>			
			Incendio di nube ( <i>Flash fire</i> )	<input type="checkbox"/>			
No <input checked="" type="checkbox"/>		In fase gas/vapore	Sfera di fuoco ( <i>Fireball</i> )	<input type="checkbox"/>			
Esplosione	Confinata		Reazione sfuggente ( <i>Runaway reaction</i> )	<input type="checkbox"/>			
			Miscela gas/vapori infiammabili	<input type="checkbox"/>			
			Polveri infiammabili	<input type="checkbox"/>			
	No <input checked="" type="checkbox"/>	Non confinata		Miscela gas/vapori infiammabili ( <i>U.V.C.E.</i> )	<input type="checkbox"/>		
	Transizione rapida di fase		Esplosione fisica	<input type="checkbox"/>			
Rilascio	In fase liquida	In acqua	Dispersioni liquido/liquido ( <i>fluidi solubili</i> )	<input type="checkbox"/>			
			Emulsioni liquido/liquido ( <i>fluidi insolubili</i> )	<input type="checkbox"/>			
			Evaporazione da liquido ( <i>fluidi insolubili</i> )	<input type="checkbox"/>			
			Dispersione da liquido ( <i>fluidi insolubili</i> )	<input type="checkbox"/>			
	No <input type="checkbox"/>	In fase gas/vapore	Ad alta o bassa velocità di rilascio	Dispersione	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-
				Evaporazione da pozza	<input type="checkbox"/>		
				Dispersione per turbolenza ( <i>densità nube inf. a quella dell'aria</i> )	<input type="checkbox"/>		
				Dispersione per gravità ( <i>densità nube sup. a quella dell'aria</i> )	<input type="checkbox"/>		

**Figura 17 - Informazioni sugli scenari incidentali.**

### **A.1.6 b Incidente da trasporto sostanze pericolose**

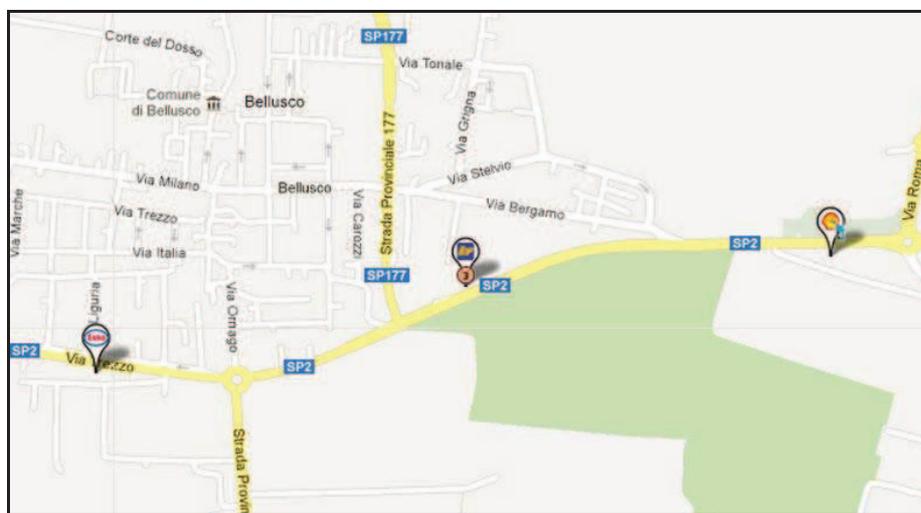
Il rischio di incidenti da trasporto di sostanze pericolose con conseguente sversamento determina anche una potenziale sorgente di inquinamento delle acque. Tale rischio è maggiore, oltre che nei pressi delle stazioni di distribuzione di tali sostanze, anche lungo le principali vie di comunicazione che attraversano il territorio comunale.

**Nel Comune di Bellusco sono state identificate le seguenti direttrici principali di traffico:**

- AUTOSTRADA A4 - MILANO VENEZIA
- S.P.2 MONZA-VIMERCATE-TREZZO
- S.P. N. 177 BELLUSCO GERNO
- LA S.P. N.176 BELLUSCO GESSATE
- S.P. N.156 BELLUSCO – MEZZAGO – CORNATE

Sono inoltre insediati i distributori di carburante elencati nella seguente tabella e rappresentati nella successiva figura :

<b>COMPAGNIA</b>	<b>INDIRIZZO</b>
<b>ESSO</b>	Via Circonvallazione (S.P.2)
<b>SHELL</b>	Via Circonvallazione (S.P.2)
<b>IP</b>	Via Monza – Bellusco (S.P.2)



L'accordo europeo relativo al trasporto internazionale sulle merci pericolose su strada (ADR) regola il settore anche per la circolazione ed il transito sul territorio nazionale. L'ADR non prevede disposizioni in merito alla circolazione stradale. Globalmente i trasporti sono assoggettati alla normativa del Codice della Strada. Le sostanze pericolose sono state contrassegnate con un numero di identificazione (numero ONU).

**TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

L'ADR costituisce una regolamentazione completa del trasporto delle merci pericolose in quanto contiene prescrizioni particolareggiate per ogni tipo di merce e di sostanza, ivi comprese anche prescrizioni riguardanti la costruzione ed il collaudo delle cisterne e dei contenitori destinati al trasporto.

Le sostanze pericolose sono quelle in grado di provocare danno alle persone, alle cose e all'ambiente. L'ADR classifica le merci pericolose procedendo all'individuazione delle singole classi di pericolo sulla base di precise caratteristiche chimiche accomunanti.

Sono previste classi di pericolo limitative, cioè che impongono precisi limiti di trasporto e classi non limitative.

CLASSE 1a limitativa	Materie ed oggetti soggetti ad esplosione	Comprende sostanze che possono esplodere a contatto con fonti di calore, per urto o per frizione. La trasportabilità di tali sostanze esige particolari modalità.
CLASSE 1 b limitativa	Oggetti caricati con materie esplodenti	Comprende diversi tipi di proiettili e simili, contenenti cariche e propellenti o esplosive. La loro esplosività è legata all'impiego delle sostanze della classe 1 a
CLASSE 1 c limitativa	Mezzi di accensione, artifici e merci analoghe	Comprende dispositivi e materiali di facile accensione e limitata esplosività spontanea.
CLASSE 2 limitativa	Gas compressi, liquefatti o disciolti sotto pressione	Comprende sostanze gassose organiche ed inorganiche, non infiammabili o infiammabili, tossiche o instabili. Si presentano generalmente in forma liquida per refrigerazione, oppure sotto pressione. Il pericolo maggiore connesso ai sinistri in cui sono coinvolti veicoli — cisterna che trasportano gas è la possibile fuoriuscita della sostanza gassosa. Il gas, se fuoriesce dalla cisterna o dal contenitore, può generare calore con conseguente esplosione del recipiente che lo contiene. Molti gas hanno poi caratteristiche di tossicità, unite o disgiunte ad altre egualmente pericolose come la corrosività e l'infiammabilità. Queste caratteristiche fanno sì che le fughe di gas, combinandosi con l'aria possano produrre delle miscele esplosive suscettibili di espandersi su zone molto estese.
CLASSE 3 Non limitativa	Materie liquide infiammabili	Comprende le sostanze liquide organiche o organometalliche a basso punto di infiammabilità, che a contatto con una fonte di calore possono accendersi ed autoalimentare la fiamma. Possono anche essere tossiche o dar luogo alla formazione, per combustione, di composti tossici. Sotto questa classificazione sono compresi gli idrocarburi ed i combustibili. Trattati di materie aventi punto di infiammabilità fino a 100 C° ed a volte inferiori a 21 C°. nonostante l'alta infiammabilità il liquido trasportato, se fuori esce dal contenitore, per incendiarsi ha bisogno di un innesco che, a volte può essere procurato inavvertitamente da scintille, corto circuito, sigarette, ecc... Quando il liquido evapora per effetto del calore emette dei vapori idonei a miscelarsi con l'aria e formare nubi esplosive.
CLASSE 4.1 Non limitativa	Materie solide infiammabili	Comprende sostanze accendibili per scintilla ed alcune sostanze solide di facile infiammabilità con sostentamento della fiamma.

**TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

CLASSE 4.2 Limitativa	Materie soggette ad accensione spontanea	Comprende le sostanze solide o liquide in grado di accendersi spontaneamente a contatto con l'aria. Possono così dar luogo alla formazione di composti tossici o corrosivi.
CLASSE 4.3 Limitativa	Materie che a contatto con l'acqua sviluppano gas infiammabile	Comprende quelle sostanze che reagiscono a contatto con l'acqua sviluppando gas tossici o infiammabili. In alcuni casi, a contatto con l'aria possono formare una miscela esplosiva.
CLASSE 5.1 Non limitativa	Materie comburenti	Comprende sostanze solide o liquide, capaci di cedere facilmente ossigeno. Sono comburenti quelle sostanze di per sé non infiammabili, che possono reagire con sostanze combustibili, originando incendio o esplosione.
CLASSE 5.2 Limitativa	Perossidi organici	Si tratta di una classe di sostanze ad elevato contenuto di ossigeno, chimicamente legato. Tale struttura le rende particolarmente suscettibili di reagire, con pericolo di incendio e/o esplosione.
CLASSE 6.1 Non limitativa	Materie tossiche	Comprende sostanze ad elevato grado di tossicità, anche acuta, che presentano pericoli per l'organismo umano. L'intossicazione può avvenire per inalazione di vapori, per contatto cutaneo e, in casi particolarmente gravi, per ingestione. Tra le materie pericolose, quelle appartenenti alla classe 6 sono quelle che richiedono maggiori cautele nell'intervento in caso di sinistro ed immediatezza di misure atte ad allontanare dall'area tutti i presenti.
CLASSE 6.2 Limitativa	Materie ripugnanti o infette	Generalmente comprende prodotti di origine animale, pezzi anatomici, escrementi e letame.
CLASSE 7 Limitativa	Materie radioattive	Comprende le sostanze radioattive, cioè con attività specifica superiore a 0,002 nicro curie / grammo. I pericoli connessi alle sostanze fissili e radioattive, sono attenuati dalla legislazione che consente il trasporto solo ai vettori autorizzati e con l'osservanza di particolari prescrizioni. Tra le prescrizioni imposte, allorché l'entità del carico trasportato è pericoloso per la pubblica incolumità, sono sempre inseriti obblighi di scorta con personale tecnico in grado di fronteggiare eventuali situazioni di Emergenza.
CLASSE 8 Non limitativa	Materie corrosive	Comprende sostanze generalmente liquide che possono esercitare, con i materiali con cui vengono in contatto, azione corrosiva di tipo alcalino caustico o acido. Nel caso degli acidi, il contatto con metalli può dar luogo a sviluppo di idrogeno, che può esplodere

Per ogni trasporto di sostanze pericolose deve essere redatto un documento di trasporto, da depositare nella cabina di guida, nel quale devono essere indicati il nome o i nomi del prodotto trasportato, la classe, le cifre di identificazione (codifica) e, se del caso, le lettere e la sigla ADR. Per le sostanze pericolose poste in una cisterna amovibile, in un contenitore cisterna o in più batterie di recipienti (cisterne multiple) si devono apporre sui contenitori, sui fianchi e sulla testata, una o più etichette conformi alle codifiche della sostanza.

**TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

---

Durante la fase di trasporto di sostanze pericolose le unità di trasporto (singole e multiple) devono essere munite anteriormente e posteriormente di un pannello di colore arandone (retroreflettente) di cm 40x30, con un bordo nero di 15 mm. Per il trasporto di alcune sostanze pericolose (codificazione ADR) è prescritto che i pannelli sopraccitati siano corredati da due gruppi di cifre: nella parte superiore troverà posto la numerazione indicante il tipo di pericolosità; la parte inferiore servirà alla identificazione della sostanza.

### **A.1.6 c Rischi connessi ad infrastrutture di particolare vulnerabilità**

Per quanto riguarda le Reti Tecnologiche disposte sul territorio di Bellusco si rileva quanto segue:

- Rete di Distribuzione Energia Elettrica: sono stati evidenziati in cartografia tutte le linee di distribuzione aeree su tralicci, in quanto possibile fonte di pericolo per il volo di elicotteri di soccorso ed in quanto possibile fonte di pericolo di folgorazione o di innesco di incendi ed esplosioni in caso di caduta dei cavi.
- Acquedotto: i principali pericoli per la salute pubblica sono dovuti ad interruzioni prolungate dell'erogazione dovuti a periodi di siccità che limitano la produttività delle fonti di approvvigionamento.

#### **RISCHIO FUGA DI GAS**

Il gas è distribuito tramite una rete di tubi in acciaio saldato e catramato di vari diametri : 200, 150, 125, 100, 80 e 50 mm, i tubi sono posti mediamente ad una profondità di 90÷110 cm, l'alimentazione della rete avviene tramite una cabina situata lungo la Via Ornago.

La società che gestisce l'impianto è ITALGAS che garantisce un servizio di reperibilità di 24 ore per le Emergenze.

Il gas fornito dalla rete è metano con le seguenti caratteristiche:

- Limite di infiammabilità superiore: 14%
- Limite di infiammabilità inferiore: 5.3%
- Temperatura di accensione: 538 °C
- sostanze estinguenti: polvere, CO<sub>2</sub>, acqua (In realtà l'estinzione di un dardo di gas è estremamente complessa se non si arresta il flusso erogatore).

L'accensione dell'aria satura di gas in ambiente contenuto provoca una rilevante esplosione in grado di danneggiare le pareti di un edificio.

La rete di alimentazione interessa la quasi totalità del territorio a destinazione residenziale ed è stata realizzata negli anni '70. Nello stesso periodo è stata realizzata la gran parte degli allacciamenti privati, per la maggior parte con tubi in acciaio zincato e filettato. La normativa tecnica specifica per la posa degli impianti privati è successiva, pertanto la parte preponderante degli impianti è stata realizzata secondo le indicazioni di "buona tecnica" indicate dalla società di fornitura del gas e secondo le competenze dell'artigiano posatore.

Un'altra fonte di rischio è data dagli apparecchi utilizzatori. Anch'essi resi più sicuri soltanto dalla normativa recente, e presentano quindi un quadro eterogeneo rispetto alla sicurezza.

L'adeguamento alle normative previste dalla L. 46/90 sulla installazione degli impianti sta migliorando anche la sicurezza degli edifici preesistenti alla legge.

### **RISCHIO ROTTURA DELL' ELETTRODOTTO**

Per gli aspetti generali si fa riferimento a quanto già riportato nella parte descrittiva degli aspetti del territorio, rispetto alle tipologia di linee di alta e media tensione che attraversano il territorio del Comune.

La rottura dei cavi può essere un effetto secondario di altri eventi principali: raffiche di vento, trombe d'aria, terremoti ecc... oppure da imputare alle gelate eccezionali che possono generare un ritiro eccessivo dei cavi; magari aggravato dall'aumento di peso di neve o ghiaccio.

Un ulteriore causa della rottura dei cavi può essere l'urto accidentale con apparecchiature mobili o altri oggetti sollevati da venti forti.

La normativa che regola la costruzione degli elettrodotti prevede l'installazione di apparecchiature che interrompono l'erogazione dell'energia elettrica, in tempo reale, in caso di guasti, mettendo quindi in sicurezza persone e cose eventualmente interessate.

Gli impianti che attraversano il territorio comunale sono di proprietà dell'ENEL e dell'AEM.

### **RISCHIO BLACK OUT**

Il rischio di interruzione della fornitura di energia elettrica è piuttosto frequente durante i temporali estivi ma di solito ha una estensione limitata e un tempo ristretto che dipende dalla celerità d'intervento della squadra reperibile dell'ENEL.

Si parla però di black out quando l'assenza della fornitura di energia elettrica è estesa alla maggior parte del territorio e per un tempo molto prolungato.

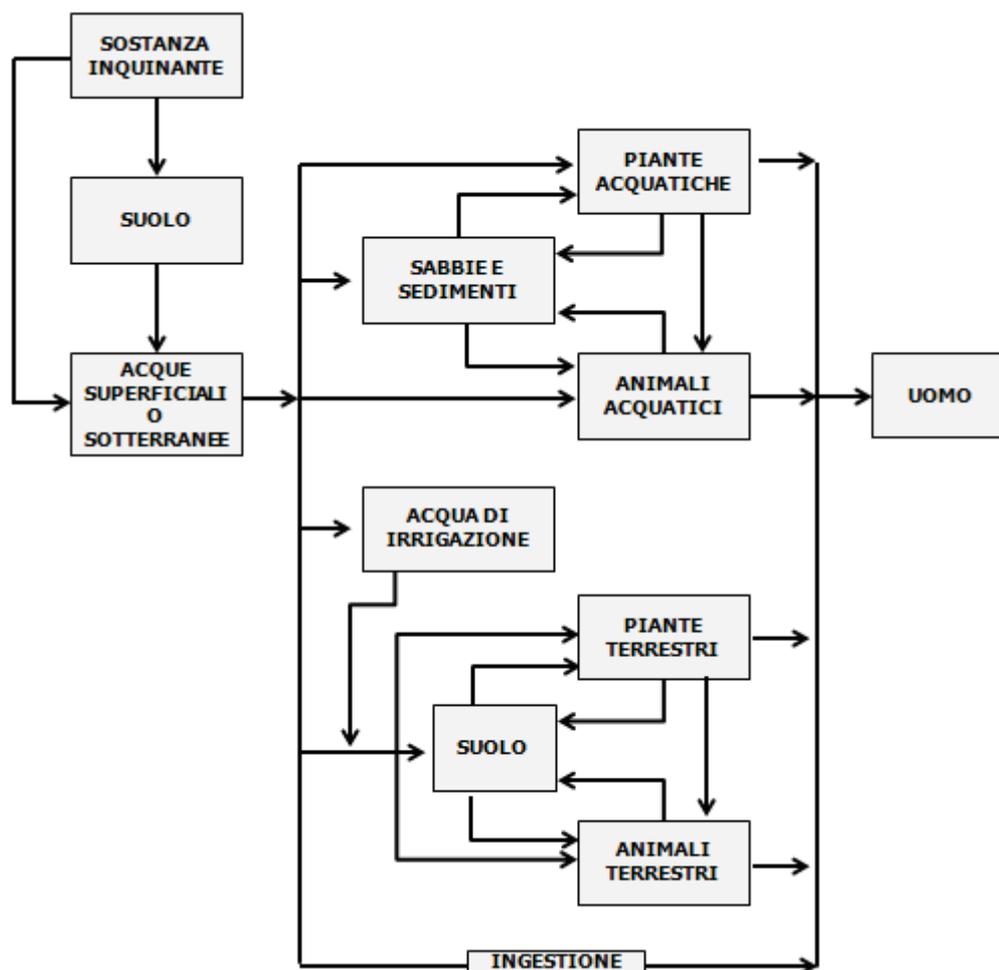
La tipologia di rete di distribuzione dell'energia elettrica riduce di molto la possibilità di verificarsi del rischio.

danni ipotizzabili dall'evento fanno riferimento a:

- interruzione di cure sanitarie anche a domicilio,
- blocco di persone negli ascensori,
- diminuzione della disponibilità di servizi essenziali,
- impedimento allo spostamento di persone a causa apparecchiature elettriche bloccate,
- non funzionamento di apparecchi elettrici di mezzi e strumenti di Emergenza,
- non funzionamento e/o esaurimento di alimentazione dei sistemi di allarme,
- deterioramento di derrate alimentari,
- difficoltà di movimento di persone e mezzi nelle ore notturne

### A.1.6 d Rischio da inquinamento delle acque<sup>2</sup>

L'inquinamento dell'acqua può avvenire sia per immissione diretta dell'agente inquinante, sia tramite il suolo per poi interagire a livelli sia biotici che abiotici, entrare nella catena alimentare ed arrivare, direttamente o indirettamente all'uomo.



Alcuni esempi delle conseguenze dell'inquinamento idrico:

- difficoltà o problemi nei trattamenti di potabilizzazione
- impedimento all'uso direttamente potabile dell'acqua per uomini e animali
- impedimento all'uso irriguo dell'acqua per effetti di fitotossicità
- effetti di accumulo di sostanze tossiche nei pesci o nei vegetali irrigati con acqua inquinata e possibili effetti tossici uguali sugli organismi, uomini o animali che se ne nutrono
- impedimento all'uso dell'acqua per cicli industriali, ad esempio industrie alimentari causa la non potabilità

<sup>2</sup> Tratto da: Renato Vismara "Ecologia applicata" Hoepli 1988 Milano

- danni igienici per l'uomo dovuti ad acque maleodoranti che lambiscono centri abitati, intossicazione di falde idriche sotterranee, occlusione di ravvenamenti di falde o di terreno agrario a causa di materiali in sospensione.

I diversi usi dell'acqua richiedono diversi livelli di qualità ben definiti; molte organizzazioni internazionali e legislazioni nazionali hanno definito gli standard di qualità delle acque ad usi specifici, quali l'uso alimentare, l'uso di mantenimento della vita acquatica molto esigente e meno esigente, l'uso di approvvigionamento per potabilizzazione, ecc... Alcuni di questi standard derivano da raccomandazioni della Comunità Europea recepita poi dalla legislazione nazionale. In Italia sono inoltre in vigore degli standard di accettabilità delle acque di scarico che dovranno essere riversate nei corpi idrici superficiali.

Gli inquinamenti delle acque possono essere distinti in:

- inquinamenti bioreagenti
- inquinamenti non bioreagenti

Gli inquinamenti bioreagenti sono quelli che provocano reazioni biologiche o biochimiche in fase acquosa e si intendono:

- sostanze organiche biodegradabili
- sali di azoto e fosforo
- molte sostanze inorganiche e organiche di sintesi

L'effetto inquinante delle sostanze organiche biodegradabili può essere innanzitutto di tossicità diretta e in secondo luogo un effetto indiretto di deossigenazione delle acque.

Gli inquinamenti non bioreagenti sono costituiti da:

- materiali di grandi dimensioni che provocano occlusioni di canali e tubazioni
- materiali in sospensione (dilavamento sabbie)
- sostanze inorganiche od organiche (specie di sintesi) che provocano reazioni chimiche in fase acquosa.

In virtù della gravità delle conseguenze che gli effetti dannosi e indesiderati provocano nelle acque, gli inquinanti vengono classificati sulla base di una graduatoria di nocività basata sulle seguenti caratteristiche:

- persistenza ambientale
- tossicità e altri effetti fisiologici dannosi
- bioaccumulo in sedimenti e organismi
- biotrasformazioni a dare prodotti più pericolosi di quelli originari
- deossigenazione delle acque
- solubilità in acqua
- interazioni chimico-biologiche con altri componenti che producono effetti dannosi.

Seguendo questi criteri la CEE ha impostato la politica di gestione del controllo degli inquinamenti su due livelli di priorità e di rigore riferiti a sostanze molto pericolose (lista nera) o meno pericolose (lista grigia):

Gruppo I - sostanze tossiche, persistenti e bioaccumulabili, i cui effetti non vengono smorzati col tempo e con la diluizione; la strategia di controllo di queste sostanze è molto rigida e mira ad evitare o limitare al massimo le quantità scaricate.

Gruppo II - sostanze potenzialmente pericolose in relazione alla situazione di sversamento, ma che diminuiscono o annullano i loro effetti negativi col tempo, lo spazio o la diluizione; la strategia di controllo prevede autorizzazioni allo scarico personalizzate secondo criteri di qualità obiettivo del corpo idrico ricettore.

#### **VULNERABILITA' DELLA FALDA**

Per vulnerabilità della falda si intende il tempo necessario affinché una sostanza inquinante possa raggiungere la superficie piezometrica ovvero che una sostanza possa raggiungere la falda.

La vulnerabilità risulta direttamente proporzionale alla permeabilità dei terreni non saturi ed alla loro porosità efficace.

Sul territorio comunale la superficie piezometrica presenta una soggiacenza media di circa 25-30 m, con una quota piezometrica compresa tra i 190 m s.l.m nel margine nord-occidentale e 140 m s.l.m per quello sud-orientale, la direzione di deflusso risulta marcatamente NO-SE, mentre il gradiente si attesta attorno all' 1%.

L'acquifero in cui ha sede la falda freatica ha caratteristiche simili in tutto il territorio comunale; diverso è invece a seconda dei settori lo strato superficiale.

Il settore orientale (terrazzo mindelliano) presenta uno strato argilloso-limoso di 7-8 m di spessore che rappresenta una barriera quasi impenetrabile per gli agenti inquinanti.

Il settore centro-occidentale (terrazzo rissiano) presenta uno strato di limo argilloso-sabbioso con uno spessore di 3-4 m con una vulnerabilità, quindi, maggiore del precedente.

Nell'area ribassata centro-orientale (terrazzo wurmiano) infine lo strato di alterazione è molto ridotto (all'incirca 1 m), si è quindi nelle condizioni di maggior rischio in base ai parametri presi in esame.

Si deve comunque considerare che si possono avere zone puntuali di vulnerabilità (scavi aperti, condotte fognarie) che possono rappresentare delle vie preferenziali per un eventuale inquinamento acuto dovuto ad esempio allo sversamento di una sostanza liquida tossica.

Da segnalare inoltre gli alvei dei corsi d'acqua superficiali che presentano punti di permeabilità più elevata.

### **INQUINAMENTO DELLE ACQUE SOTTERRANEE:**

Anche per le acque sotterranee si può fare la distinzione tra:

- inquinamento diffuso, quale quello tipicamente provocato dai fertilizzanti, fitofarmaci per agricoltura;
- inquinamento localizzato, quale quello provocato da immissione in pozzi perdenti o perdite da serbatoi o da stoccaggi di sostanze solubili. Ovviamente un inquinamento provocato da molte fonti localizzate, ma ravvicinate può assumere le caratteristiche di tipo diffuso.

L'inquinamento delle falde può derivare dalla immissione diretta di un fluido inquinante oppure può derivare da trasporto di sostanze solide solubili disciolte dalla pioggia sulla superficie del suolo. Il fluido che penetra nel terreno segue percorsi determinati dalla porosità e permeabilità degli strati che incontra.

Un inquinamento chimico organico o anche batteriologicovirale, con un buon potere di decadimento reattivo dovuto alle attività di bioclegradazione del suolo, ha una possibilità di recupero e un tempo di recupero più breve (una volta rimossa l'origine che l'ha provocato) che non un inquinamento chimico inorganico o in ogni caso non reattivo.

In quest'ultimo caso, anche dopo aver sfruttato la capacità di immobilizzo per assorbimento da parte del suolo, vi è in ogni momento il rischio di un improvviso rilascio, favorito dall'abbondante dilavamento pluviale.

Una volta che l'inquinante ha raggiunto la falda, direttamente tramite pozzi perdenti, o indirettamente, esso si muove con i movimenti della falda in relazione alle linee di flusso e alla permeabilità del terreno.

Al fine di preservare la potabilità della falda si prendono in considerazione i seguenti indici:

- $\text{NH}_4$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$ : questi composti dell'azoto sono presenti in quanto partecipano alla degradazione delle sostanze organiche, soprattutto proteiche, abbondanti in materiali fecali.
- $\text{H}_2\text{S}$ , Cl: sono anch'essi indice di inquinamento fecale

La presenza di soli nitrati (senza Cl,  $\text{NH}_4$  e  $\text{NO}_2$ ) può essere indice di inquinamento da superfertilizzazione agricola.

La presenza di anticrittogamici e antiparassitari (organo clorurati, organo fosfati, carbammati, ecc...) è sempre più invadente per un uso incontrollato di questi prodotti.

### **A.1.6 e Rischio da inquinamento batteriologico**

Questo particolare tipo di rischio ambientale è difficilmente analizzabile a causa della complessità e varietà degli agenti inquinanti, della la diversità e varietà degli ambiti che possono essere coinvolti in un eventuale inquinamento batteriologico, e per le modalità di attacco alla salute umana e all'ambiente

Per il territorio di Bellusco può esistere un rischio di questo tipo legato soprattutto a

- incidenti da trasporto di sostanze inquinanti;
- inquinamento delle falde acquifere
- per l'interessamento di alcuni servizi pubblici essenziali;
- per la manomissione degli alimenti.

Il pericolo per la salute umana può interessare il campo delle inalazioni e quindi apparato respiratorio, del contatto cutaneo e della ingestione.

La complessità dell'argomento richiede estrema cautela nell'intervento e immediatezza nella messa in sicurezza della popolazione, questo può essere fatto solo con il contributo tecnico scientifico del personale preposto alle emergenze territoriali dell'Azienda Sanitaria Locale.

### **RILASCI DI SOSTANZE TOSSICHE**

Fenomeni di diffusione nell'aria, acqua o suolo di sostanze con effetti tossici per l'uomo o l'ambiente. Di primaria importanza sono gli effetti dovuti all'inalazione anche se non sono da trascurare gli effetti connessi agli assorbimenti per via cutanea e all'ingerimento.

Sono fenomeni di modellazione assai complessa in funzione delle condizioni fisiche della sostanza, delle condizioni ambientali ed ovviamente dell'ambito (aria, acqua o suolo) di diffusione. Sono tuttavia disponibili vari modelli e relativi programmi di calcolo che possono fornire stime attendibili.

Valori di riferimento per la valutazione degli effetti:

Fenomeno fisico	Zone ed effetti caratteristici	
	Di sicuro impatto - Elevata probabilità di letalità	Di danno - Lesioni irreversibili
Esplosioni	0,3 bar 0,6 bar spazi aperti	0,07 bar
BLEVE/Sfera di fuoco (radiazione termica variabile)	raggio fireball	200 KJ/mq
Incendi (radiazione termica stazionaria)	12,5 KW/mq	5 KW/mq
Nubi vapori infiammabili	LFL	0,5 x LFL
Nubi vapori tossici	LC50 (30 min, hmn)	IDLH

## **TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

Legenda:

LFL	Limite inferiore di infiammabilità
LC50	Concentrazione di sostanza tossica, letale per inalazione nel 50% dei soggetti esposti per 30 minuti
IDLH	Concentrazione di sostanza tossica fino alla quale l'individuo sano, in seguito ad esposizione di 30 minuti, non subisce per inalazione danni irreversibili alla salute e sintomi tali da impedire l'esecuzione delle appropriate azioni protettive

Pur parlando in generale di attività a rischio di incidente rilevante, il fatto cardine sul quale ruota tutto l'impianto legislativo è la "sostanza pericolosa" ed in particolare il tipo e quantità.

Sulla base di questo binomio le normative prescrivono precisi obblighi ai quali i responsabili delle attività industriali sono tenuti per quanto riguarda le:

- dichiarazioni di detenzione di tali sostanze, tipi di lavorazione e metodi di controllo (prevenzione e lotta) dei potenziali incidenti;
- i Piani di Emergenza (interni e quanto necessario per chi debba predisporre quelli esterni);
- la comunicazione al pubblico (al Sindaco che lo comunica alla popolazione).

Sempre in base al suddetto binomio le attività sono suddivise in quattro classi comunemente riferite come:

art. 6 Notifiche

art. 7 Documento di politica di prevenzione degli incidenti rilevanti

art. 8 Rapporto di sicurezza

art. 4 Esenti

L'appartenenza alla classe specifica è sancita da precise tabelle allegate alla normativa alla quale si rimanda, con i nomi di ciascuna sostanza con i rispettivi quantitativi di soglia fra classe e classe, differenziando fra l'altro le condizioni di solo deposito e quelle di lavorazione.

Sul territorio del Comune di Bellusco non esistono al momento industrie classificate a rischio di incidente rilevante.

### **A.1.6 f Incidente radioattivo**

#### **INSTALLAZIONI FISSE**

Non esistono nel territorio comunale di Bellusco e nelle zone limitrofe impianti che trattino o stocchino materiale di origine nucleare, che rientrino nelle casistiche degli insediamenti di cui al Capo X del Decreto Legislativo 230/95, così come modificato dal D.Lgs. 187/00 e dal D.Lgs. 241/00.

#### **TRASPORTO**

Il rischio derivato dal trasporto di sostanze radioattive può essere maggiore lungo le principali vie di comunicazione che attraversano il territorio comunale, ovvero lungo le arterie già identificate nel Paragrafo A.1.6 b.

Numerose attività industriali, mediche, scientifiche utilizzano sostanze radioattive. Esiste di conseguenza una vasta diffusione territoriale di sorgenti radiogene, in forma assai differenziate sia per attività contenuta, sia per forma. La legge fissa limiti di concentrazione ed attività globali oltre i quali risulta necessario soddisfare una serie di adempimenti tecnici ed amministrativi, di importanza ed onerosità crescente in relazione alla quantità di radioattività, alla sua radiotossicità, alla forma fisica ed alle condizioni di impiego. Le diverse attività sono peraltro soggette a diversificati regimi autorizzatori.

La pericolosità delle sorgenti radioattive è legata alla possibilità di somministrazione di dosi agli esposti secondo due differenti vie:

1. Irraggiamento dall'esterno, che si verifica in presenza di una sorgente radioattiva non adeguatamente schermata.
2. Contaminazione interna, che dipende dalla introduzione nel corpo delle sostanze disperse in ambiente.

Gli effetti dell'esposizione a radiazioni ionizzanti si manifestano come effetti somatici nel caso di esposizioni acute, o come aumento della probabilità degli esposti di contrarre una neoplasia mortale o possibili conseguenze genetiche.

Le sorgenti radioattive utilizzate nelle diverse attività industriali, medico-diagnostiche o scientifiche possono essere distinte in due categorie principali:

#### Sorgenti non sigillate

Quali soluzioni, polveri, liquidi, il cui impiego genera il rischio di contaminazione, come ad esempio reagenti da laboratorio marcati, traccianti per radiochirurgia, radiofarmaci, ecc... In genere la pericolosità di questo tipo di sorgenti dipende dalla possibilità che si venga a creare una situazione di contaminazione personale o ambientale, mentre è più limitato il rischio dell'assunzione di cospicue dosi per irraggiamento dall'esterno in caso di incidente.

### Sorgenti sigillate

Quando le sostanze radioattive sono confezionate in modo tale che durante il loro normale utilizzo non possa esserci dispersione di contaminazione radioattiva nell'ambiente. In generale, a meno della degradazione dei dispositivi di contenimento della sorgente, il rischio che ne deriva dipende dalla esposizione alle radiazioni da essa emesse per lo stazionamento in sua prossimità o per la sua manipolazione.

### Incidenti

Le situazioni anomale più frequenti che possono avere riflessi nel campo radioprotezionistico in ambiente non controllato sono:

1. incidente stradale con trasporto di sorgenti
2. danneggiamento di involucri di trasporto in operazioni di trasferimento di sostanze radioattive
3. incidenti e crolli nelle attività impieganti sostanze radioattive
4. errori di manipolazione di sorgenti non sigillate o fluidi contaminanti con sversamento in reti fognarie
5. mancato rientro di sorgenti usate in operazioni di gammagrafia
6. caduta di parafulmini con sorgenti radioattive
7. furti, smarrimenti, ritrovamenti di beni contenenti sostanze radioattive.

### Unità di misura per radiazioni e danni per l'uomo

La misura creata per la dose della radiazione nucleare si chiama Roentgen.

L'intensità della radiazione viene indicata in Roentgen per ora (R/h) e la dose assorbita in Roentgen (R)

Con una irradiazione di breve durata di tutto il corpo umano, si possono denotare i seguenti valori approssimativi:

- 1) dose inferiore a circa 15R: nessun effetto immediato
- 2) dose inferiore a circa 100R: malattia parziale con ristabilimento in uno o due mesi
- 3) dose critica circa 200R: il 100% si ammala entro 1-2 giorni, normalmente nessun caso di decesso
- 4) dose semiletale circa 400R: il 100% si ammala il 50% muore
- 5) dose letale circa 660R.

### **A.1.6 g Rischio crollo di edifici<sup>3</sup>**

Il rischio crollo di edifici può essere uno degli effetti connessi al manifestarsi di altri rischi o come probabile evento singolo isolato.

Le cause dei cedimenti della parti strutturali delle costruzioni possono essere individuate tra le seguenti:

- errato dimensionamento in fase di progetto
- errata messa in opera degli elementi strutturali
- interventi non corretti sulle parti strutturali esistenti
- presenza di carichi non previsti in progetto
- fatti derivanti dalle fondazioni, per mutamento delle caratteristiche dei terreni di posa
- fatti derivanti dalle condizioni dell'ambiente in senso lato (meccaniche, atmosferiche, sismiche ecc...)
- degrado e affaticamento dei materiali

In generale le costruzioni arrivano alla fase di collasso dopo una fase di cedimenti e dissesti parziali con evidenziazione di particolari quadri fessurativi, sia sugli elementi strutturali che sulle tamponature, le tramezzature e le chiusure.

Ogni **materiale da costruzione presenta comunque rischi propri**, e reazioni diverse rispetto ad un aumento delle sollecitazioni.

#### **LE MURATURE**

Il sistema a muratura portante è stato largamente il più utilizzato fino all'introduzione del cemento armato.

I tipi di murature utilizzate sono estremamente vari e dipendono sostanzialmente:

- dal materiale principale impiegato,
- dal legante utilizzato
- dalla disposizione dei singoli elementi utilizzati
- dal tipo di messa in opera degli elementi
- dalla qualità e correttezza della messa in opera degli elementi
- dal materiale di finitura e protezione dei muri.

Per le murature risulta di estrema importanza la valutazione del quadro fessurativo complessivo per poter effettuare una diagnosi in tempi utili. I tipi di lesioni che si possono osservare sono:

- > lesioni da schiacciamento con andamento approssimativamente parallelo a quello delle tensioni, modificato dalla eventuale risposta dei piani contigui,

<sup>3</sup> tratto da: Leopoldo Baruchello, Giorgio Assenza "Diagnosi dei dissesti e consolidamento delle costruzioni" DEI 1998 Roma

- > lesioni da trazione ad andamento ortogonale rispetto all'asse dell'elemento strutturale, assumono forma sinusoidale se abbinate a sollecitazioni di taglio,
- > lesioni apparenti anche vistose ma che interessano solo l'intonaco
- > famiglie di lesioni che interessano in modo complesso un intero elemento murario
- > cedimenti dovuti alle strutture di appoggio diverse se le luci sono corte o lunghe
- > collasso di singoli elementi strutturali o loro connessione

### **IL LEGNO**

Il legno come materiale da costruzione è stato molto usato negli scorsi decenni e caratterizza spesso le parti strutturali delle coperture e dei solai intermedi degli edifici del centro storico. La ripresa di questo materiale in anni recenti ha migliorato di molto alcuni dei difetti principali di questo materiale.

Uno dei fenomeni che incidono di più nelle modificazioni delle caratteristiche del legno è la variabilità del contenuto di acqua presente nei pori interstiziali tra le fibre. Nell'albero vivo il legno si trova in uno stato di saturazione, mentre, per gli utilizzi strutturali, legno deve essere essiccato sino ad un contenuto d'acqua del 12-14% circa. Per utilizzi all'interno degli edifici, tale percentuale di umidità scende al 6-10%. La contrazione del materiale non è uniforme: a fronte di una riduzione limitata allo 0,1-0,2% in senso longitudinale parallelo alle fibre, si rileva una contrazione del 12% in senso tangenziale e del 5- 6 % in senso radiale.

In tali condizioni risulta evidente che la posa in opera di legni non stagionati ha come conseguenza che, col tempo, le strutture sono oggetto di importanti fessurazioni soprattutto in senso tangenziale alla trave.

I segni di insufficienza statica nelle strutture in legno si manifestano con:

- lesioni longitudinali dovute ad eccessivi sforzi di taglio che trovano spesso innesco su lesioni dovute a contrazioni derivanti da cattiva stagionatura;
- lesioni trasversali dovute a flessione. Tale situazione costituisce il massimo pericolo ed esige sollecite operazioni di consolidamento;
- frecce verticali eccessive, che superano del 50% quelle ammesse dalla normativa;
- frecce orizzontali dovute a spinte asimmetriche

### **IL CEMENTO ARMATO**

I fenomeni di dissesto nelle strutture in cemento armato si manifestano in modo differente a seconda delle cause che li producono.

Di seguito si indicano alcune delle principali cause di deterioramento:

- aggressioni chimiche

- fenomeni elettrochimici
- eccessive sollecitazioni meccaniche.

In tutti questi casi le manifestazioni di sofferenza statica sono costituite da lesioni visibili sul calcestruzzo e frecce eccessive sulle strutture orizzontali. Le caratteristiche delle lesioni, inclinazione, lunghezza, ampiezza, raggruppamenti, forniscono dati utili alla individuazione del fenomeno in atto. Il confronto tra le frecce teoriche di calcolo e quelle riscontrabili sulla struttura, ancora, indicano il limite oltre il quale risulta necessario intervenire con operazioni di consolidamento.

Qualora i valori rilevati superino di oltre il 30% quelli teorici, occorrerà definirne le cause e provvedere al contenimento del fenomeno.

### **LE STRUTTURE METALLICHE**

Date le caratteristiche di elasticità e duttilità del materiale, i segni di insufficienza statica delle strutture si manifestano inizialmente con deformazioni eccessive degli elementi strutturali (travi, pilastri, ecc.) o di parti di elementi strutturali (anime delle travi, bordi dei fori delle bullonature, ecc.).

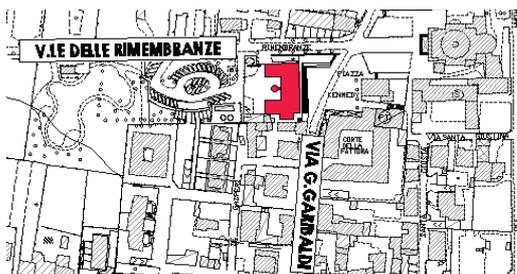
In una fase più avanzata di cedimento si rileveranno rotture a carico di zone terminali delle membrature strutturali (saldature, giunti, fazzoletti di rinforzo, ecc.).

I fenomeni più gravi che si possono verificare nelle strutture metalliche risultano le rotture di tipo fragile che si riscontrano quasi sempre in seguito a saldature che producono stati tripli di tensione non previsti in fase progettuale. Tali tipi di rottura risultano i più pericolosi in quanto difficilmente manifestano fenomeni deformativi rilevabili e quindi non sono prevenibili in tempi brevi.

In tutti i casi noti l'inizio delle fratture è avvenuto all'incrocio delle saldature ed in corrispondenza delle piastre di irrigidimento dell'anima.

**A.2 - ANALISI DEL TESSUTO URBANIZZATO****A.2.1 Sedi istituzionali e strutture operative****SEDI ISTITUZIONALI**

STRUTTURA	INDIRIZZO	RECAPITI
<b>Municipio</b>	Piazza F.lli Kennedy 1 – 20882 Bellusco (MB)	Tel. 039 62083201 Fax 039 6020148 PEC comune.bellusco@pec.regione.lombardia.it
Uffici Comunali – Ufficio Tecnico	Piazza F.lli Kennedy 1 – 20882 Bellusco (MB)	Tel. 039 62083214 Mail ufficiotecnico@comune.bellusco.mb.it
<b>Prefettura di Monza e della Brianza</b>	Via Prina, 17 - 20900 Monza Ingresso per il pubblico: Via Torneamento, 1 - 20900 Monza (MB)	Tel. 039 24101 Fax: 0392410401 Mail urp.pref_monzabrianza@interno.it P.E.C.: protocollo.prefmb@pec.interno.it

**Comune di Bellusco:****Figura 18** – Ubicazione planimetrica**Foto 1** – Municipio – sede U.C.L.

**TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

**SEDI DELLE STRUTTURE OPERATIVE**

<b>STRUTTURA</b>	<b>INDIRIZZO</b>	<b>RECAPITI</b>
<b>Vigili del Fuoco</b> – distaccamento Volontario di Vimercate	Via Brianza, 8 – 20871 Vimercate (MB)	Tel. 039 6918289 Fax 039 6880536 Mail vfv@vfv-vimercate.it
<b>Guardia medica</b>		Tel 840 500 092
<b>Farmacia Nobile</b>	Via Bergamo 23 - 20882 Bellusco (MB)	Tel 039 623621 Fax 039 6200973
<b>Croce Rossa</b> – Comitato provinciale di Monza e della Brianza	Via Piave, 11 20900 Monza (MB)	Tel 039/204591 Fax 039/20459317 Mail cp.monza@cri.it; cp.monza@pec.cri.it Referente: Commissario C.R.I. Sig. DAMASCO MIRCO
<b>Croce Rossa</b> – Comitato Locale di Villasanta	Via R. Sanzio, 2 20852 Villasanta	Tel 039/303295 Fax 039/303295 Mail info@crivillasanta.it; cl.villasanta@cri.it; cl.villasanta@pec.cri.it Referente Commissario C.R.I. Sig. IVALDI ENRICO
<b>Azienda ospedaliera</b> di Desio e Vimercate	Via S.Cosma e Damiano 10 - Vimercate	Tel 039 66 541 N. verde 800096890
<b>Forze dell'Ordine Caserma Di Bellusco</b>	Via N. Circonvallazione (S.P.2), 1/H – 20882 Bellusco (MB)	Tel 039 62 38 49 Fax 039 606 7364
<b>Polizia Locale</b>	Piazza F.Ili Kennedy 1 – 20882 Bellusco (MB)	Tel 039 62 08 3206 Fax 039 62 08 3222 Mail polizialocale@comune.bellusco.mb.it Per le EMERGENZE la Polizia Locale risponde al n° 039 62 00 566
Associazione <b>Volontari Protezione Civile</b> Rio Vallone Presidente: Oscar Motta	Via Per Sulbiate Superiore, 4 Aicurzio (MB)	Tel 039 6093464 per Emergenze 039 6800915 Fax 0396093464 <u>Pronto Intervento 24h: 338 81 80 206</u> Mail infoavpcriovallone@brianzaest.it Sito www.avpcriovallone.it
<b>Magazzino Comunale</b>	Viale Rimembranza	

## A.2.2 Strutture Strategiche, Ricettive, Scolastiche (Tav.A2-1)

### **STRUTTURE SCOLASTICHE**

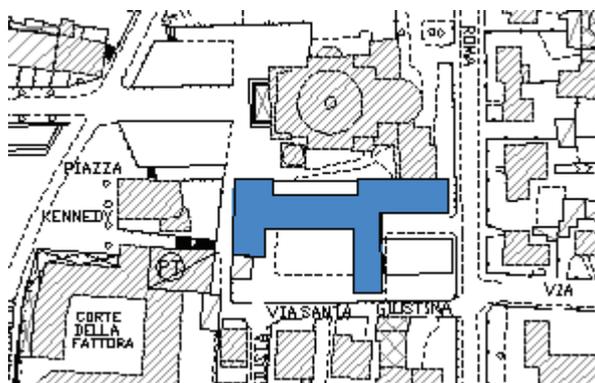
GRADO	N. CLASSI	N. ALUNNI/UTENTI	INDIRIZZO	TEL.
Asilo nido "Dott. G. Gatti"	/	Capienza max 40 bambini	Piazza Libertà, 32	039 623822
Scuola Dell'infanzia "Arcobaleno"	3	74	Piazza Libertà, 32	039 622549
Scuola dell'Infanzia "B.Munari" (Materna)	7	169	Via Pascoli, 6	039 623303
Scuola Primara "Madre Teresa di Calcutta" (Elementare)	15	361	Via Roma, 12	039 6067403
Scuola Secondaria di 1° grado "Falcone e Borsellino" (Media)	12	265	Via Pascoli, 9	039 623554
Baby Parking (Associazione ASAF)	/	5-10 bambini max	Piazza Libertà, 32	339 5410579

### **RSA – CASE DI RIPOSO:**

Sul territorio comunale di Bellusco opera la "Fondazione Maria Bambina" sita in piazza della Chiesa al civico 5 (Tel. 039 622302 - 039 623636) che si è costituita a Bellusco per realizzare, con il contributo di tutti i cittadini e non solo, un Centro Polifunzionale per Anziani.

Il Presidente della fondazione è il sig.Lorenzini Sergio.

STRUTTURA	RECAPITI	POSTI LETTO	UTENTI DIURNI
Fondazione Maria Bambina	Piazza della Chiesa, 5 Tel. 039 622302	20	ulteriori 25



**Figura 19**– Localizzazione Cooperativa la Meridiana - centro polivalente Maria Bambina



**Foto 2** – Cooperativa la Meridiana - centro polivalente Maria Bambina

**TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

L'Ufficio Servizi Sociali del Comune fornisce informazione sui servizi assistenziali per anziani e diversamente abili con servizi anche di assistenza domiciliare e consegna pasti. (Piazza Kennedy 1 – Tel. 039 62083203).

Sempre tramite l'ufficio Servizi Sociali, esiste inoltre un servizio di telesoccorso che si configura quale possibilità di risposta urgente a persone anziane considerate a rischio per le loro particolari condizioni fisica e di solitudine. Il sistema è costituito da un apparato centrale installato presso la sede dei volontari del soccorso di Vimercate e da terminali da installare presso l'abitazione dell'utente tramite presa telefonica. Il servizio è attivo 24h su 24.

Per il ritovo delle persone anziane, presso la corte dei frati si trova un centro diurno anziani (Tel. 039 6200049) al quale è possibile partecipare rivolgendosi alla sede dello stesso nei giorni di lunedì, martedì e mercoledì dalle ore 14:00 alle ore 18:00.

**STRUTTURE - ATTIVITA' CIVICHE SOCIALI:**

<b>STRUTTURA</b>	<b>INDIRIZZO</b>	<b>TEL.</b>
Biblioteca Civica	Corte Dei Frati	039 602218
Spazio Giovani	Corte dei Frati	039 6020534
Associazione Gruppo Volontari Bellusco (Presid. Brunetti Alessandro)	Corte dei Frati	039 622472
Cooperativa sociale "La Rosa Blu" (Presidente: Del Moretto Francesco) utenti 10 volontari/operatori 7/8	Via Milano 5	039 6020600
Associazione Pensionati Insieme Presidente: Modena Alessandro	Corte dei Frati	039 6200049

**STRUTTURE RICETTIVE TERRITORIALI**

Sul territorio comunale di Bellusco operano i seguenti esercizi alberghieri e/o bed & breakfast:

<b>NOME</b>	<b>INDIRIZZO</b>	<b>TELEFONO</b>	<b>POSTI LETTO</b>
Albergo Hotel Valentino	Via Dante, 1	039 6067347 - 348	

**PALESTRE, CAMPI SPORTIVI, ORATORI**

<b>STRUTTURA</b>	<b>INDIRIZZO</b>	<b>TEL.</b>
Palestra Comunale	Via Pascoli	039 6022039
CAMUZZAGO FITNESS CLUB ssd rl	Via del Borgo, 6 – 20882 Loc. Camuzzago di Bellusco (MB)	039 608 1585 Cell. 339 637 2849
Spazio Motorio Di Brambilla Antonello	Via Bergamo, 33 20882 Bellusco (MB)	039 6020199
Oratorio S.Luigi	Via Roma, 3	

**TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

**CHIESE**

<b>STRUTTURA</b>	<b>INDIRIZZO</b>	<b>TEL.</b>
Parrocchia s. Martino vescovo	Piazza Chiesa, 2 - 20882 Bellusco (MB)	039 623034

**CENTRI COMMERCIALI**

Sul territorio comunale di Bellusco non sono insediati centri commerciali.

**A.2.3 Attivita' artigianali, commerciali e produttive****ATTIVITA' COMMERCIALI**

	<b>NOME</b>	<b>INDIRIZZO</b>	<b>TELEFONO</b>
Boutiques/vendita Emmepi di maggiolini e c. Sas	abbigliamento alta moda	via XXV Aprile, 31/a	039/6883313
Pirola emilio	abbigliamento/vendita	via manzoni, 39	039/623669
Open work scarl	lavoro interinale - societa' cooperativa di lavoro	via bergamo, 14	039/6883025
High contact di dozio luigi		via 25 aprile, 33	039/623218
Autofficina di riccardi alberto	autoriparazioni, autofficine	via milano, 52	039/6022547
Studio associato stucchi & bitto	commercialisti	via a. ponchielli, 10	039/6020726
Ra 2 elettrotecnica srl	elettricisti, impianti elettrici civili e industriali	via del commercio, 22/a	039/6883564
S.im. Elettro tecnica di spiga m. & c. Snc	elettricisti, impianti elettrici civili e industriali	via g. verdi, 11	039/623511
Centro benessere ed estetica La perla	estetiste e centri di estetica	via s. suardo, 5	039/6022528
Estetica & benessere in armonia By crespi sabrina	estetiste e centri di estetica	via liguria, 2	039/6020167
Farmacia dott. D. Nobile	farmacia	via bergamo, 23	039/623621
F.Ili corti snc di corti fabio giovanni E giuseppe	panificio alimentari	via italia, 7	039/623539
Studio fotografico perotti snc	fotografi	via roma, 8	039/623507
"Il massimo" dell' edicola Di aversa massimo	giornalari, rivendite giornali e riviste	via dante, 49	
Riscaldamento Verderio giuseppe di verderio angelo	idraulici, impianti idraulici	via san nazzaro, 11/b	039/623717
System srl	idrosanitari/produzione e fornitura	via del commercio, 29	039/622251-2
Imbiancature Pinna	imbianchini, decoratori	via garibaldi, 7	039/6020042
Rasbank servizi bancari ed assicurativi	istituti finanziari , di credito, banche	via dante, 43	039/6202119
Onoranze funebri Casati	onoranze funebri	via suardo, 18	039/623546
Lombarda TreCi Srl	serramenti e infissi	via suardo, 18	039/6020414
Metal work Di pizzichemi francesco	serramenti e infissi	via delle industrie, 1	039/6840903
O.c.s. di lattuada marco	stampi	via carducci, 34	039/623305

**TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

Ci.co. Di a.s. rossi centro integrale Per le comunicazioni	telecomunicazioni/attrezzature e impianti	via milano, 11/d	039/6840073
Carzaniga stefano	tinteggiature, ristrutturazioni	via garibaldi, 11	039/622229
Parolini ambrogina trezzi bianca Snc	tabaccherie/ricevitorie	via dante, 19	039/6020092

Dalle informazioni contenute nel Piano delle Regole del P.G.T. deriva che, nel territorio del Comune di Bellusco vi sono in totale, 117 esercizi, estendendo la nozione di esercizio commerciale anche ai pubblici esercizi, alle attività artigianali di servizio e del settore terziario in quanto assolutamente integrati con gli esercizi commerciali veri e propri per i fini dell'interpretazione dell'assetto del sistema. Vi sono poi 12 esercizi di vicinato alimentari, che commercializzano generi diversi, e che risultano ben distribuiti lungo le direttrici centrali del sistema commerciale e 45 esercizi di vicinato extra-alimentari, variamente assortiti per prodotto trattato, che costituiscono l'ossatura portante del sistema commerciale

Fanno parte del sistema commerciale anche 14 attività artigianali di servizio, la cui presenza è frammista alle attività commerciali vere e proprie, così da formare un sistema unitario.

Sono inoltre presenti 16 pubblici esercizi, bar e ristoranti, la cui interrelazione con gli esercizi commerciali determina un sensibile innalzamento dei valori di urbanità del centro del Comune. Sono infine presenti 16 medie strutture di vendita, di cui 2 afferenti al settore alimentare, la cui superficie di vendita deve principalmente essere ricondotta alla fascia dimensionale appena sopra la soglia limite degli esercizi di vicinato.

Pur considerando che la valutazione dimensionale contenuta nel P.G.T. è stata effettuata a vista e che pertanto il dato numerico può essere affetto da errori di stima, pare del tutto evidente che il sistema commerciale di Bellusco sia all'interno del territorio comunale quasi completamente imperniato sulle mutue relazioni tra esercizi di vicinato, che, quantomeno lungo alcune strade del paese, sono disposti in modo tale da conformare cortine commerciali, garantendo un accettabile mix merceologico nell'offerta ai cittadini.

Gli esercizi commerciali con capacità attrattiva significativamente più elevata sono posti lungo l'asse viario della strada provinciale n. 2 Monza-Trezzo e proprio per la loro posizione e la facile accessibilità hanno un bacino di utenza che supera i confini comunali.

Dall'esame dei dati disponibili circa il settore commerciale di appartenenza, utile per identificare la gamma merceologica offerta ai cittadini, si registra la presenza dei seguenti esercizi classificati per merce trattata:

- 11 bar caffetterie
- 6 ristoranti
- 5 pane, pasticceria e dolci

### **TOMO VERDE – ANALISI TERRITORIALE**

- 13 mobili e apparecchi illuminanti
- 6 abbigliamento
- 5 autoveicoli
- 3 cartoleria e cancelleria
- 2 prodotti al dettaglio dei supermercati
- 2 calzature
- 1 frutta e verdura
- 1 macellerie e commercio carni
- 2 articoli medicali e ortopedici
- 1 prodotti tessili
- 2 elettrodomestici
- 1 ferramenta e colori
- 3 profumeria e saponi
- 3 parti accessorie per autoveicoli
- 1 alimentari in esercizi specializzati

oltre a

- 15 altri esercizi per prodotti specializzati

Anche dalla lettura delle gamme merceologiche si evidenzia quanto già emerso dalla lettura delle classi dimensionali:

- il sistema commerciale pare offrire un mix merceologico adeguato alla taglia demografica del Comune, tuttavia appare evidente la netta prevalenza del settore extra-alimentare,
- la gamma merceologica offerta appare evidentemente quale "gamma di base", risultando assente la tendenza alla specializzazione del sistema,
- il numero di esercizi per ciascuna gamma merceologica pare esiguo, con probabili conseguenze sull'esistenza di un effettivo regime di concorrenza,
- la debolezza del sistema riduce dunque la competitività degli esercizi presenti rispetto alle offerte commerciali facilmente reperibili nei territori contermini.

In estrema sintesi appare evidente che il sistema commerciale interno di Bellusco mostra una generale debolezza, con conseguente assenza di competitività dell'insieme rispetto ad altre offerte commerciali presenti nel territorio cui appartiene, quali i grandi centri commerciali urbani o il sistema commerciale di Vimercate.

### **ATTIVITA' PRODUTTIVE (Tav. A2-2)**

La quasi totalità degli insediamenti produttivi si trova all'esterno del centro abitato.

Il nucleo più importante di insediamento di fabbriche si trova a sud-est del territorio comunale in posizione favorevole rispetto ai venti dominanti nei confronti del centro abitato. Questo nucleo si sta saldando con quello di altri comuni limitrofi in espansione, tale da costituire un centro di riguardevoli dimensioni. L'insediamento di vie delle Industrie si attesta sulla strada provinciale n.2 Monza Trezzo. Un secondo nucleo insediativo è localizzato a sud del paese attestato tra la S.P. n.2 e la via per Ornago.

Un altro raggruppamento di fabbriche si trova ad ovest del paese sempre attestato sulla S.P. n.2.

Tra i luoghi produttivi che sono rimasti all'interno del nucleo abitato si segnala una falegnameria in via Suardo, una falegnameria in via Leopardi, una fabbrica che produce filati tessili in via Bergamo, alcune carrozzerie ed officine meccaniche. In via S.Nazzaro era presente fino a pochi anni fa un deposito di carburanti ora dismesso.

Il totale delle industrie censite dagli uffici comunali presenti sul territorio è di 165.

Secondo i dati in possesso al Comune e all'ASL non esistono sul territorio industri tossico-nocive.

Esistono invece 30 industrie insalubri ai sensi del D.M. 5/9/94 caratterizzate soprattutto da officine meccaniche, falegnamerie, lavorazioni di materie plastiche, verniciature.

La realtà produttiva locale è caratterizzata da insediamenti frazionati di unità con pochi dipendenti. Non esistono grandi industrie per numero di dipendenti, e sono comprese in modo prevalente nel settore meccanico.

#### **A.2.4 Viabilità (Tav. A2-3)**

Bellusco dista 28,1 Km dal capoluogo lombardo (distanza riferita a piazza Duomo); 12 Km da Monza e 3 Km da Vimercate.

Il territorio del Comune di Bellusco è situato lungo la strada provinciale n.2 che collega Monza con Trezzo sull'Adda, a metà strada fra Milano e Bergamo. A 4 km si accede alla tangenziale Est per Milano ed alle principali reti autostradali.

Le strade più importanti presenti sul territorio sono quelle di carattere sovracomunale di competenza dell'amministrazione provinciale e sono:

##### **S.P. n.2 MONZA – VIMERCATE – TREZZO**

Rappresenta il principale asse di collegamento sovracomunale tipo est – ovest, è anche la strada che presenta il più elevato livello di traffico. È una strada ad una carreggiata a due corsie con larghezza di 3.5m ciascuna. Sul territorio comunale presenta una interruzione semaforica all'altezza di Via Ornago, un importante incrocio con corso Alpi, con Via Bergamo, con la strada per Mezzago e con Via delle Industrie. Nel tratto urbano presenta inoltre accessi privati e di strade secondarie. Dal punto di vista toponomastico la strada è nominata Via Circonvallazione dall'inizio del territorio comunale a est fino all'incrocio con Via Bergamo e poi via Adda fino alla fine del territorio comunale a ovest.

##### **S.P. n.177 BELLUSCO – GERNO**

Attestata ora a Usmate con la S.S 36, attraversa il territorio comunale da nord – ovest a sud – est, presenta un ragguardevole livello di traffico. È una strada ad una carreggiata con due corsie della larghezza di 3.5 m ciascuna. Dalla sua intersezione con la S.P.n. 2 verso nord presenta una interruzione semaforica all'altezza di via Bergamo, una ulteriore interruzione semaforica all'altezza delle vie Carducci e Tonale, una intersezione con la S.P. n. 156 e la via Mezzago e un'altra intersezione con la via Sulbiate. Dal punto di vista toponomastico la strada è denominata Corso Alpi.

##### **S.P. n.176 BELLUSCO – GESSATE**

Parte dall'intersezione della S.P n.2 con via Ornago e scende verso sud attraversando i comuni di Ornago e Cavenago e arriva a Villa Fornaci. È una strada ad una carreggiata a doppio senso di circolazione senza la delimitazione delle due corsie. Rappresenta un tratto dell'asse storico di collegamento nord – sud verso il canale della Martesana. Dal punto di vista toponomastico è indicata come via per Ornago

##### **S.P. n.156 BELLUSCO - MEZZAGO - CORNATE**

Parte dall'intersezione con via Roma per raggiungere Mezzago attraverso la zona industriale di Sulbiate e poi Cornate, è una strada a doppio senso di circolazione senza limitazione delle due corsie.

La viabilità interna è caratterizzata dai due assi storici perpendicolari: quello nord – sud è caratterizzato dalle vie Sulbiate, Manzoni, Garibaldi; Dante, Ornago, mentre quello est – ovest è costituito dalle vie Bergamo, Castello e Milano, su cui si innesta poi tutto il resto della viabilità locale e quella sovracomunale.

### **Ferrovie**

La stazione ferroviaria più vicina si trova a Carnate (stazione di Carnate-Usmate), sulla linea Trenord Milano – Bergamo (Lecco), distante circa 6 km. Vi è poi la stazione di Arcore a 10 Km circa.

### **Autostrade**

Il casello autostradale più vicino è quello di Cavenago – Cambiago sulla A4 Milano – Venezia, distante 8 Km.

### **Trasporto pubblico**

Il collegamento con Milano è inoltre garantito dal gruppo ATM S.p.A. attraverso la società NORD EST TRASPORTI S.r.l. che collega Bellusco con la metropolitana, direttamente mediante le stazioni di Cologno Nord e Sesto san Giovanni (Sesto 1°Maggio FS).

Le linee Nord Est Trasporti che transitano nel Comune di Bellusco sono le seguenti:

Z313 Gessate M2 - Paderno - effettua servizio anche a Merate

Z320 Arcore FS - Vimercate - Porto d'Adda

Z321 Monza FS - Vimercate - Mezzago/Trezzo sull'Adda/Porto d'Adda

Z322 Cologno Nord M2 - Vimercate - Mezzago/Trezzo sull'Adda/Porto d'Adda

Bellusco, posto sulla direttrice di grandi vie di comunicazione, costituisce un importante nodo di smistamento del traffico e del commercio fra il milanese, il comasco ed il bergamasco.

### **Limitazioni**

La rete infrastrutturale stradale del Comune di Bellusco risulta condizionata dalla morfologia del territorio, nonché dal sistema insediativo e produttivo, che hanno determinato la formazione di un centro storico con strade di ridotte dimensioni della carreggiata che spesso ne determinano il carattere pedonale.

In situazioni di Emergenza sarà pertanto necessario, data l'intensità del traffico e le condizioni topografiche delle direttrici viarie che consentono il transito di automezzi, intraprendere provvedimenti idonei a migliorare l'attuale disciplina della circolazione, prevedendo 'cancelli' intesi come presidi delle Forze dell'Ordine per la gestione della circolazione nei punti critici e ipotizzando spostamenti della popolazione dalle aree evacuate alle aree di Emergenza previste nel centro storico del Comune, perlopiù a carattere pedonale.

### **A.2.5 Reti tecnologiche principali (Tavv.A2-4)**

Le reti tecnologiche sono sistemi a rete che si sviluppano nel territorio, in superficie, in elevazione o nel sottosuolo e che mettono in relazione e collegano i vari sistemi spaziali garantendo a questi ultimi una moltitudine di servizi essenziali ed assolutamente indispensabili per la sopravvivenza dell'attuale società quali ad esempio il funzionamento dei servizi igienici e sanitari e di comunicazione (acquedotti, fognature, le telecomunicazioni, ecc..)

#### **Acquedotto (Tav.A2-4a)**

Tutta la popolazione è servita dall'acquedotto comunale che alimenta anche le attività produttive.

L'acquedotto è alimentato da tre pozzi di cui due situati nella parte centrale del Comune rispettivamente in via Rimembranze posteriormente al Municipio e in piazza Fumagalli, mentre il terzo si trova nella parte est, precisamente zona cascina Bellana.

L'intero sistema è asservito ad un serbatoio pensile posto in vicinanza del Municipio.

L'acqua è trattata con un impianto a carboni attivi e di depurazione dai nitrati posto dietro il Municipio.

#### **POZZO I (MUNICIPIO)**

E' stato costruito nel 1971, è profondo 101 m ed è rivestito con tubi in lamiera zincata con diametro di 400/412 mm fino a 69,85 m e di 300/310 mm il resto; le finestre, a ponte, suddivise in vari tratti in corrispondenza degli strati permeabili, iniziano a 50,9m e finiscono a 98 m.

Livello statico: 30 m

Portata: 10 l/sec

#### **POZZO 2 (PIAZZA FUMAGALLI)**

Risale al 1973, è profondo 64,5 m ed è rivestito con tubi in lamiera zincata con diametro di 312/324 mm fino a 17 m e di 230/240 mm il resto; di questo pozzo non si conosce la posizione dei filtri.

Livello statico: 30 m

Portata 10 l/sec.

#### **POZZO 3 (CASCINA BELLANA)**

E' stato perforato nel 1981 con metodo Rotare con circolazione di fanghi bentonici.

E' profondo 134 m e rivestito con tubi in lamiera saldata e zincata di 400/412 mm di diametro fino a 60 m e di 300/310 mm fino al fondo.

Le finestre a ponte si trovano a profondità variabili dai 46,5m ai 120 m. Livello statico: 31 m

Portata: 20 l/sec.

**SERBATOIO**

L'acquedotto dispone di un piccolo serbatoio pensile ubicato presso il municipio in viale Rimembranze; la capacità è di soli 80 mc, serve quindi solo come regolatore di pressione e non come riserva d'acqua. L'altezza utile è di 20 m portata a 40 con l'ausilio di una pompa posta a valle.

**GESTIONE DELLA RETE**

Tutti i pozzi sono equipaggiati con elettropompa alimentata dalla normale rete elettrica. In caso di guasto alle pompe o di interruzione dell'erogazione d'energia si potrà avere mancanza di acqua nella rete idrica.

In caso di necessità di acqua per emergenze, questa dovrà essere prelevata dai tubi con diametro maggiore di 100 mm.

La gestione della rete idrica è affidata al Consorzio per l'Acqua Potabile ai Comuni della Provincia di Milano. In caso di guasto i tempi di intervento sono dell'ordine di 1 - 2 giorni.

### **A.2.6 Lifelines ed impianti energetici (Tavv.A2-4)**

Le lifelines sono sistemi a rete che si sviluppano nel territorio, in superficie, in elevazione o nel sottosuolo; essi, insieme alle reti tecnologiche principali, mettono in relazione e collegano i vari sistemi spaziali garantendo a questi ultimi una moltitudine di servizi essenziali ed assolutamente indispensabili per la sopravvivenza dell'attuale società quali il trasporto e la distribuzione delle risorse energetiche (gas, elettricità, combustibile).

#### **Metanodotto (Tav. A2-4b)**

Le rete del gas metano è alimentata dalla cabina situata in via Ornago, dove riceve il metano a 20 atm direttamente dalla rete di distribuzione della SNAM per poi distribuirlo a media pressione (circa 1,5 atm) in tutta la rete comunale. La distribuzione a livello locale avviene tramite tubazione di vari diametri 200, 150, 125, 100, 80 e 50 mm. Le tubazioni da 80 mm vengono impiegate soprattutto per portare il gas a media pressione in ogni zona del territorio comunale, raggiungendo così i riduttori stradali che ne diminuiscono ulteriormente la pressione fino a 0,4 atm per poi farlo giungere alle abitazioni. Le pressioni sono di due tipi: bassa pressione (0,4 atm) e media pressione (1,5 - 1,8 atm). La profondità dei tubi è mediamente di 90 - 110 cm dal piano di campagna. Le tubazioni sono in ferro catramato con protezione catodica anti-corrosione. Funziona un servizio di reperibilità di 24 ore per le emergenze gestito dalla società (Italgas).

#### Caratteristiche fisiche del metano

Limite di infiammabilità superiore 14%

Limite di infiammabilità inferiore 5,3%

Temperatura di accensione 538 °C

Sostanze estinguenti: polvere, CO<sup>2</sup>, acqua.

#### **Elettrodotto (Tav. A2-4c)**

##### ***CARATTERISTICHE:***

##### Tensione:

bassa tensione (BT) : 220 o 380 V

media tensione (MT) : 15.000 V

alta tensione (AT): 130 o 380 KV.

##### Sostegni

- 1 - legno: vengono usati semplicemente infissi nel terreno; usati solo per linee di BT.
- 2 - Cemento armato centrifugato: per la MT; altezza di 15-20 m; campate (distanza tra un sostegno e l'altro) di 70 — 140 m.

3 - Traliccio in ferro/acciaio: per At; altezza di 40 — 50 m; campate di 400 — 500 m.

Il blocco di fondazione per tutti i tipi di sostegno (tranne che per il legno) è costruito con una massa tale da contrastare le forze che tendono a far ribaltare il sostegno stesso (come la tensione e il peso dei conduttori).

#### Conduttori

- 1 - 380 KV: a 3 conduttori paralleli tenuti insieme tramite distanziatori.
- 2 - 130 KV a conduttore unico di diametro maggiore dei precedenti,
- 3 - 15 KV a conduttore unico in aria o a conduttore interrato a tre conduttori isolati,
- 4 - Le linee di alta tensione sono composte da tre conduttori paralleli.

#### Cabine di trasformazione

Trasformano la tensione da 130 KV a 15000 V cioè dalla alta alla media.

#### Cabine media/bassa tensione

Trasformano la tensione da 15000 V alla bassa tensione (380 e 220V).

#### Funi di guardia

Poste alla sommità dei sostegni dell'Alta Tensione. Servono per la protezione delle linee dalle scariche atmosferiche.

### ***FUNZIONAMENTO***

Dalle centrali di produzione, dove l'energia viene prodotta a circa 10000V, per esigenze di trasporto la tensione viene portata a 380000 V. Da qui viene inviata alle stazioni di trasformazione dove la tensione viene portata a 130000 V e inviata alle cabine primarie. In queste stazioni la tensione viene ulteriormente abbassata a 15000 V. E' a questo livello che si ha la distribuzione principale nelle aree abitate. Prima di arrivare all'utenza finale (contatore) deve essere ulteriormente trasformata in bassa tensione (380 e 220 V) nella cabine MTBT. La rete di distribuzione a 15000 V viaggia quasi interamente interrata in cavi a tre conduttori isolati. Le linee ad AT che attraversano il territorio di Bellusco, non alimentano direttamente la rete elettrica locale.

Le linee elettriche presentano il problema dell'allungamento dei cavi (con il loro conseguente abbassamento) durante la stagione calda a causa della dilatazione del materiale conduttore. Nella stagione fredda vi è il problema opposto, ossia l'accorciamento dei cavi che provoca un aumento del tiro del conduttore sul sostegno che può facilitarne la rottura. Questo fenomeno può essere aggravato in condizioni estremamente rigide, dalla formazione di un manicotto di ghiaccio intorno al conduttore che ne aumenta ulteriormente il peso. Queste due condizioni, temperatura elevata o molto bassa, presentano rispettivamente i rischi di avvicinamento dei cavi al terreno con maggiore pericolosità di entrare in contatto con strutture fisse o mobili, e rottura dei conduttori o dei sostegni con rischio di caduta al suolo e interruzione delle linee.

Altri rischi a cui sono soggette le elettrovie possono essere le cadute di alberi o le collisioni con rami e oggetti trasportati dal vento; ciò può essere causa di corto circuiti o addirittura di cadute delle linee. Il cortocircuito può essere causato anche da un forte vento che, facendo oscillare i cavi, li porta ad un contatto tra di loro. In ogni caso, le linee elettriche ad alta e media tensione sono dotate, a livello delle cabine primarie di trasformazione, di un dispositivo che in caso di anomalia interrompe automaticamente il flusso di energia sul tratto di rete interessato in tempo reale (3/10 di secondo) evitando così danni alle persone.

#### ***COMPETENZE TERRITORIALI***

Sul territorio del Comune di Bellusco sono presenti linee di AT di proprietà della AEM che non servono l'utenza del territorio. L'energia elettrica all'utenza è fornita dall'ENEL che ha l'esclusiva competenza sulle linee e sui trasformatori.

L'ENEL è strutturata in:

- 1 - compartimenti: livello regionale
- 2 - distretti: livello provinciale
- 3 - zone: livello intercomunale
- 4 - agenzie: suddivisione della zona.

Ognuna di queste strutture ha competenza sulle linee a seconda della loro importanza.

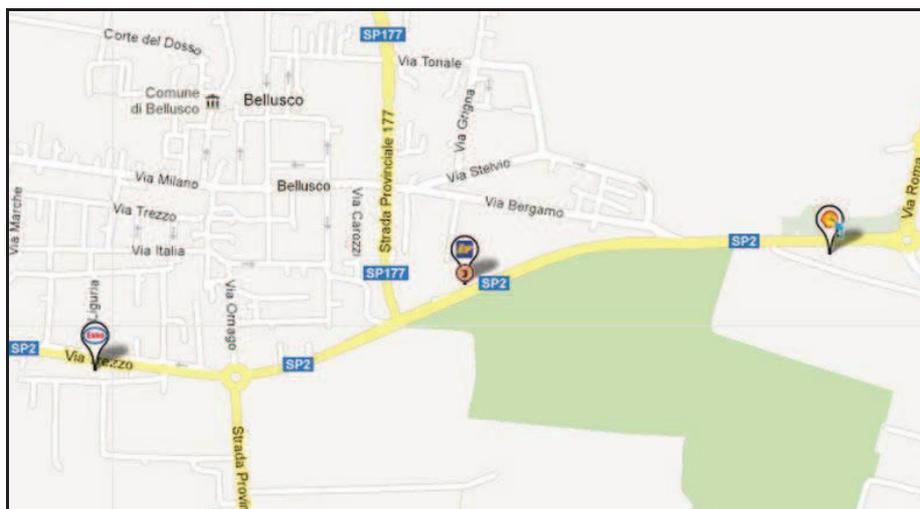
#### Guasti

In caso di Emergenza, esistono apposite squadre con turni di reperibilità di 24 ore composte da un tecnico e tre operai. Una delle caratteristiche delle reti elettriche è quella di essere costruite ad anello, in modo che, in caso di guasto ad una parte del circuito, gli utenti posti a valle del guasto possano essere raggiunti ugualmente. Anche per questo, quando si deve intervenire su una linea elettrica, pur se sicuri della disattivazione della corrente, bisogna assicurarsi che la linea venga messa a terra localmente mediante apposite attrezzature o comunque intervenire come se la linea fosse in tensione.

### **Depositi e distributori di carburante**

Come anticipato nel paragrafo A.1.6 b *Incidente da trasporto sostanze pericolose*, sul territorio comunale di Bellusco sono insediati i distributori di carburante elencati nella seguente tabella e rappresentati nella successiva figura:

<b>COMPAGNIA</b>	<b>INDIRIZZO</b>
<b>ESSO</b>	Via Circonvallazione (S.P.2)
<b>SHELL</b>	Via Circonvallazione (S.P.2)
<b>IP</b>	Via Monza – Bellusco (S.P.2)



**A.2.7 Vulnerabilità del territorio**

In questo paragrafo si vuole evidenziare quali siano le principali vulnerabilità del territorio, considerando gli edifici più sensibili e i punti più a rischio delle infrastrutture e delle lifelines:

<b>EDIFICI VULNERABILI</b>	
<b>STRUTTURA</b>	<b>INDIRIZZO</b>
Asilo nido "Dott. G. Gatti"	Piazza Libertà, 32
Scuola Dell'infanzia "Arcobaleno"	Piazza Libertà, 32
Scuola dell'Infanzia "B.Munari" (Materna)	Via Pascoli, 6
Scuola Primara "Madre Teresa di Calcutta" (Elementare)	Via Roma, 12
Scuola Secondaria di 1° grado " Falcone e Borsellino" (Media)	Via Pascoli, 9
Spazio gioco (Associazione ASAF)	Piazza Libertà, 32

<b>STRUTTURE VULNERABILI - VIABILITA'</b>		
<b>DENOMINAZIONE</b>		<b>CAUSA</b>
<b>SP177 IN DIREZIONE SULBIATE</b>		Rischio allagamento della strada, nel tratto di collegamento tra Bellusco e Sulbiate, in seguito a eventi pluviometrici intensi.
<b>DENOMINAZIONE</b>	<b>POSIZIONE</b>	<b>FUNZIONE</b>
Ponte stradale di via Tonale	Torrente Cava	Ponte
Ponte stradale di via Stelvio	Torrente Cava	Ponte
Ponte stradale di via Bergamo	Torrente Cava	Ponte
Ponte stradale di via Circonvallazione	Torrente Cava	Ponte
Ponte stradale di via Circonvallazione	Torrente Pissanegra	Ponte

<b>STRUTTURE VULNERABILI - ACQUEDOTTO/FOGNATURA/RIFIUTI</b>		
<b>DENOMINAZIONE</b>	<b>POSIZIONE</b>	<b>FUNZIONE</b>
Piattaforma Ecologica	Via Mezzago	Deposito Rifiuti
Pozzo 1	Via delle Rimembranze (Parcheggio retrostante Municipio)	Pozzo Potabile
Pozzo 2	Piazza Fumagalli	Pozzo Potabile
Pozzo 3	Cascina Bellana	Pozzo Potabile