

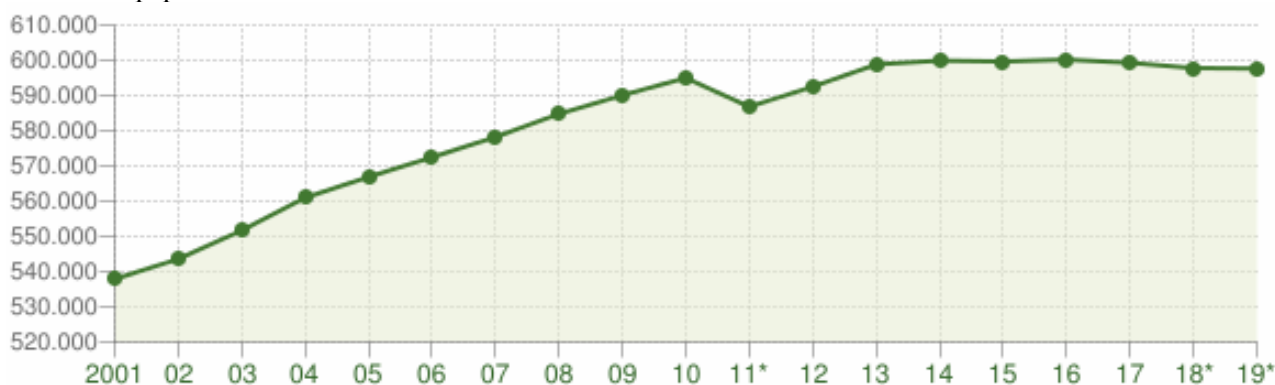
3. L'assetto demografico e la stima della popolazione di Bregnano al 2030

Da molti anni si sta assistendo una mutazione della struttura della popolazione italiana che impongono alla Pubblica Amministrazione una ridefinizione dell'entità e prestazionalità dei servizi offerti. I principali elementi caratterizzanti la popolazione possono essere qui sintetizzati: (a) rallentamento evidente dell'incremento naturale della popolazione; (b) incremento significativo della popolazione anziana anche a seguito dell'incremento dell'aspettativa di vita; (c) incremento del numero di famiglie e contestuale riduzione dei componenti per famiglia (monocomponenti, anziani, divorziati, single, etc...); (d) incremento costante delle dinamiche migratorie, anche di natura extra EU, tale da generare una domanda di servizi di base assai differente. La domanda abitativa non è più solo riconducibile a fattori quantitativi, come previsto negli anni del "boom edilizio", ma abbraccia anche una dimensione qualitativa anche in virtù delle migliorate condizioni economiche.

3.1. Inquadramento demografico

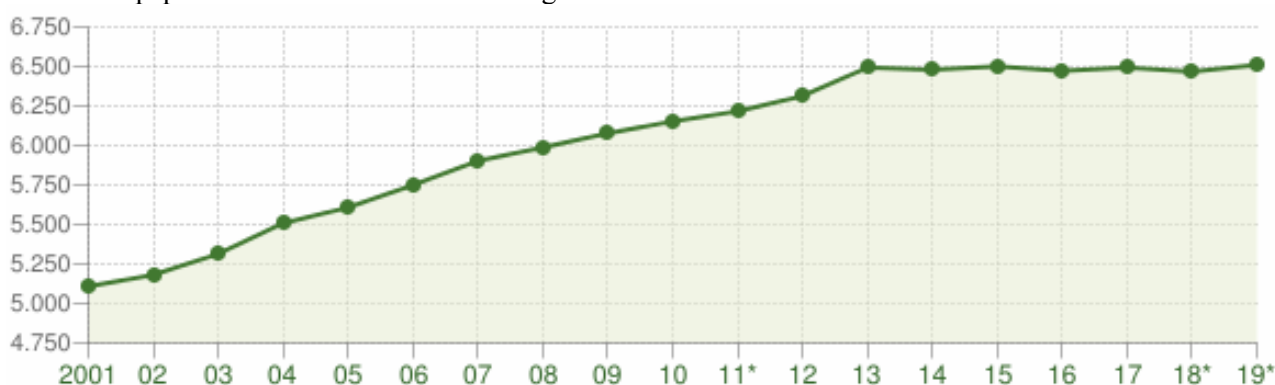
Al fine di meglio inquadrare le caratteristiche demografiche, poniamo in relazione gli indicatori di struttura della popolazione comunale con quelli a scala provinciale e intercomunale al fine di ottenere informazioni utili sull'intensità dei cambiamenti. Per descrivere questi fenomeni ci avvaliamo dei dati disponibili in rete. La provincia di Como, in scia alla produzione edilizia dei primi anni del 2000 e forte di una attrattività paesaggistica di livello mondiale, ha visto un incremento continuo e costante della popolazione residente dal 2001 al 2010 (forse anche a seguito dello scoppio della "bolla edilizia") per poi stabilizzarsi, dal 2013 ai giorni nostri, intorno alle 600.000 presenze. Il grafico evidenzia inoltre il "cedimento" della popolazione avvenuto tra il 2010 e il 2011 per il riallineamento dei dati post - censimento.

Andamento popolazione residente Provincia di Como – dati ISTAT – Elaborazione TUTTITALIA.IT



Andamento simile anche per il Comune di Bregnano che conta circa 6.500 abitanti

Andamento popolazione residente Comune di Bregnano – dati ISTAT – Elaborazione TUTTITALIA.IT



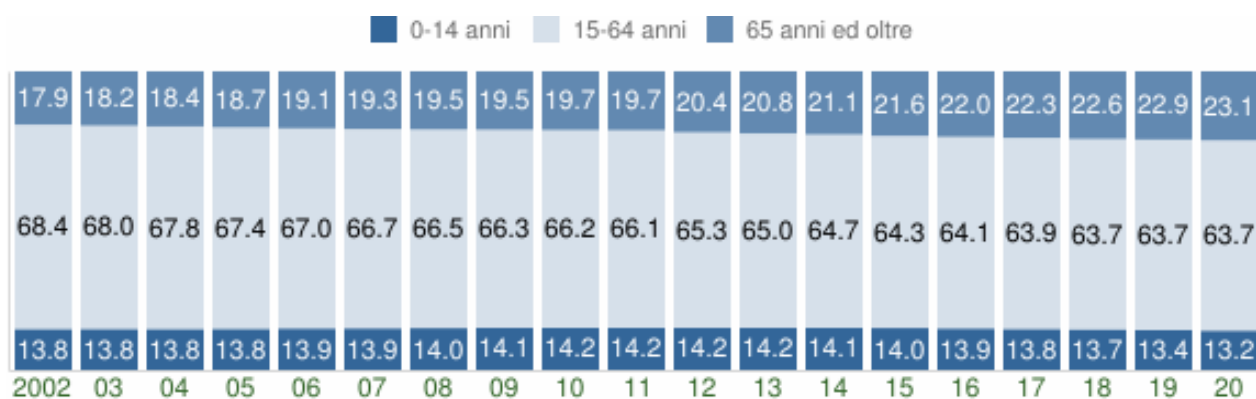
Vediamo di evidenziare gli incrementi percentuali medi anno di popolazione e del numero famiglie tra il 2014 e il 2019 di Bregnano, dei comuni confinanti e della Provincia di Como.

Variabile	Provincia Como	Bregnano	Lomazzo	Cermentate	Cadorago.	Rovellasca	Lazzate
Popolazione	0,13%	0,30%	0,72%	0,04%	0,33%	0,38%	-0,01%
Famiglie	0,47%	0,52%	0,70%	0,47%	0,78%	0,85%	0,47%

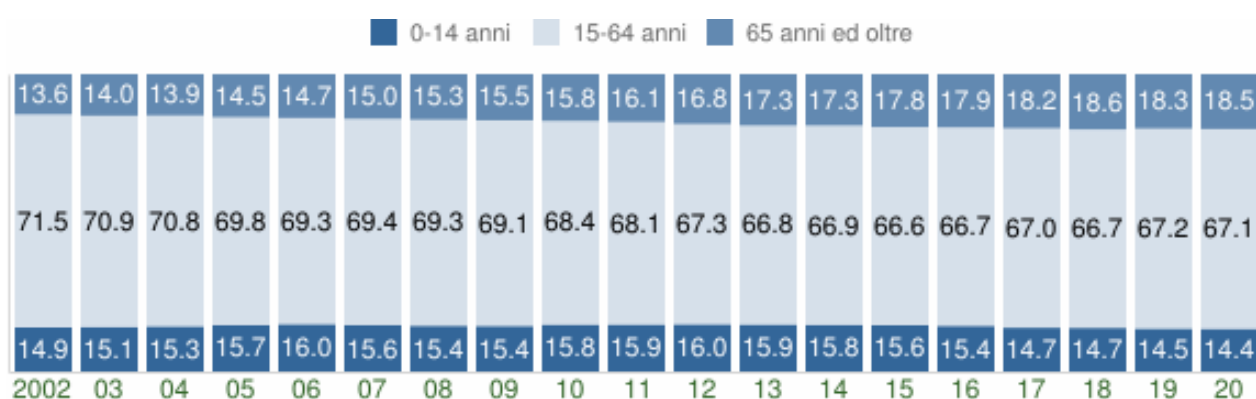
Il comune di Bregnano, nel periodo di tempo considerato non si discosta molto dai comuni confinanti sia per incremento annuo di popolazione per numero di famiglie.

E' importante valutare inoltre come si struttura la popolazione per età considerando tre fasce: giovani 0-14 anni, adulti 15-64 anni e anziani 65 anni ed oltre. Una confronto dell'evoluzione delle differenti fasce d'età permette di localizzare la struttura di una popolazione in tre classi (a) progressiva, (b) stazionaria o (c) regressiva a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana. Si comprende l'importanza dello studio di tali rapporti al fine di valutare gli impatti sul sistema sociale, lavorativo o su quello sanitario.

Struttura per età della popolazione (valori %) – Provincia di Como – Dati ISTAT – Elaborazione TUTTITALIA.IT



Struttura per età della popolazione (valori %) – Bregnano – Dati ISTAT – Elaborazione TUTTITALIA.IT



Dai grafici sopra riportati si evince che Bregnano (a) presenta una maggiore percentuale di giovani e di attivi rispetto alla media provinciale; (b) una minor presenza di anziani. Confrontandoci con i dati medi provinciali, gli indicatori comunali risultano maggiormente performanti in materia di dipendenza strutturale¹ e ricambio² della popolazione attiva, mentre l'indice di struttura³ della popolazione attiva risulta simile.

¹ Rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni)

² Rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100

Indicatori di struttura popolazione – PROVINCIA

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice di struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna feconda	Indice di natalità (x 1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1 gen-31 dic	1 gen-31 dic
2002	129,8	46,3	133,2	96,5	19,3	9,3	9,3
2003	131,8	47,0	134,2	98,5	19,4	9,5	9,5
2004	133,7	47,5	132,0	100,1	19,7	9,8	8,7
2005	135,5	48,3	127,1	102,0	20,0	9,8	9,0
2006	136,9	49,3	120,2	104,6	20,2	9,8	8,8
2007	138,3	49,8	123,4	107,8	20,4	9,8	8,8
2008	139,0	50,3	127,5	111,3	20,8	9,9	9,3
2009	138,6	50,7	133,3	114,6	21,1	10,1	9,0
2010	138,7	51,1	138,1	118,3	21,4	9,6	9,0
2011	138,9	51,3	144,2	121,9	21,4	9,3	8,9
2012	143,3	53,1	141,4	125,1	21,5	9,4	9,3
2013	145,9	53,9	139,0	128,7	21,5	8,8	9,3
2014	149,6	54,5	135,2	132,1	21,1	8,4	9,0
2015	154,1	55,5	131,6	136,1	20,8	8,4	9,9
2016	157,8	55,9	128,7	139,5	20,6	8,1	9,5
2017	161,4	56,4	128,5	142,1	20,4	7,6	10,0
2018	165,8	57,0	130,1	144,8	20,0	7,2	10,2
2019	170,2	56,9	130,6	145,4	19,5	7,1	10,3
2020	175,2	57,0	133,9	146,5	19,1	-	-

Indicatori di struttura popolazione - BREGNANO

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice di struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna feconda	Indice di natalità (x 1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1 gen-31 dic	1 gen-31 dic
2002	91,1	39,9	117,6	90,8	20,3	7,8	6,2
2003	93,1	41,0	117,2	92,3	19,7	12,4	7,6
2004	91,2	41,2	117,5	92,8	21,0	10,7	6,1
2005	92,4	43,2	115,2	94,7	21,4	11,3	7,0
2006	92,2	44,4	115,7	97,1	22,1	9,2	8,3
2007	96,8	44,1	126,1	99,2	20,3	12,0	6,0
2008	99,5	44,4	120,1	101,7	21,0	8,9	7,1
2009	101,1	44,7	122,4	106,1	20,6	11,9	7,0
2010	99,6	46,3	118,9	112,0	21,1	11,9	7,4
2011	101,1	46,9	114,5	116,5	22,0	10,2	4,7
2012	105,1	48,7	109,1	118,7	23,6	11,7	6,1
2013	109,1	49,7	100,0	121,8	23,3	8,7	7,7
2014	109,9	49,5	95,7	123,8	23,1	9,9	7,7
2015	113,9	50,2	92,1	133,1	21,8	8,3	8,2
2016	116,6	50,0	96,2	139,0	21,0	9,1	8,9
2017	123,6	49,2	91,2	140,8	20,9	10,0	9,4
2018	126,3	49,9	99,4	145,6	20,8	7,6	9,7
2019	128,2	48,8	102,6	144,7	21,6	8,3	8,3
2020	128,0	49,0	114,5	147,5	20,8	-	-

Indicatori di struttura popolazione – CERMENATE

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice di struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna feconda	Indice di natalità (x 1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1 gen-31 dic	1 gen-31 dic
2002	103,1	42,0	130,0	90,3	20,2	11,3	5,7
2003	108,3	43,6	125,7	93,2	20,6	9,2	8,8
2004	111,6	44,2	117,6	96,5	20,4	11,1	7,5
2005	115,4	45,7	112,9	101,4	21,5	10,0	8,2
2006	117,3	46,1	104,3	104,6	20,6	9,5	7,0
2007	120,2	47,2	111,8	111,9	20,3	10,9	7,4
2008	121,8	48,8	116,8	115,8	21,2	10,6	8,3
2009	118,1	48,8	136,3	122,4	22,0	7,7	7,7
2010	124,1	48,9	134,3	127,6	19,6	9,7	7,2
2011	126,1	49,0	135,3	129,3	19,8	7,6	10,0
2012	129,2	49,5	135,1	134,1	20,0	7,9	7,7
2013	136,0	50,8	134,2	137,2	18,8	8,5	8,3
2014	142,0	51,4	124,5	139,1	18,6	7,4	8,4
2015	144,0	52,0	125,5	144,9	19,4	8,0	9,2
2016	151,8	52,3	121,1	150,9	18,7	8,5	8,9
2017	151,5	53,0	120,0	152,5	19,2	7,4	8,1
2018	159,3	53,6	125,3	155,3	19,0	6,4	9,6
2019	165,8	53,7	130,3	155,1	18,6	7,5	10,1
2020	171,8	53,9	132,6	152,9	19,7	-	-

Indicatori di struttura popolazione – LOMAZZO

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice di struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna feconda	Indice di natalità (x 1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1 gen-31 dic	1 gen-31 dic
2002	129,1	44,6	128,9	94,8	18,4	8,2	10,8
2003	134,3	45,3	119,6	97,7	18,3	8,6	10,6
2004	139,2	45,1	121,7	97,7	17,7	10,7	9,2
2005	134,6	45,1	121,8	97,4	19,4	11,0	10,4
2006	133,6	47,0	118,4	99,2	20,2	10,5	8,9
2007	130,4	47,7	125,7	102,7	20,8	12,5	9,3
2008	127,4	48,4	133,4	103,9	22,6	12,0	8,8
2009	124,9	47,9	129,8	104,1	23,4	12,8	8,1
2010	120,0	48,4	142,3	105,2	23,5	10,7	7,8
2011	119,0	49,6	144,3	110,2	23,9	11,0	8,0
2012	123,7	50,9	141,8	117,4	23,7	11,3	9,5
2013	128,6	53,7	145,1	122,3	23,5	11,5	10,2
2014	125,9	52,8	147,7	123,3	23,4	11,3	8,2
2015	128,3	54,2	133,4	129,1	23,4	9,3	9,0
2016	128,5	54,1	138,5	136,6	23,4	11,4	8,5
2017	127,2	55,2	138,4	137,6	23,8	9,3	10,0
2018	128,4	56,0	130,6	140,2	24,3	9,8	8,8
2019	130,7	56,1	130,0	138,0	23,7	8,3	9,3
2020	134,8	56,1	123,9	141,7	23,2	-	-

Si è voluto confrontare i valori di Bregnano non solo con i dati medi provinciali, ma anche con i due comuni che hanno manifestato delle dinamiche demografiche particolari⁴. Sia per quanto riguarda la dipendenza strutturale che per il ricambio popolazione attiva Bregnano presenta dei valori migliori rispetto ai comuni di riferimento, mentre per quanto riguarda la struttura della popolazione attiva Bregnano si pone in posizione meno vantaggiosa rispetto alla media provinciale. Questi indicatori permettono di evidenziare come nelle more di un generale invecchiamento della popolazione Bregnano presenta dei valori che lasciano intravedere delle potenzialità positive sia da un punto di vista demografico ma, se gestite con sapienza, anche di natura economica.

³ Rappresenta il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa. È il rapporto percentuale tra la parte di popolazione in età lavorativa più anziana (40-64 anni) e quella più giovane (15-39 anni).

⁴ Lomazzo ha una dinamica complessiva (Popolazione e famiglie) positiva, mentre Cermenate sembra aver mantenuto costante i suoi valori medi o comunque il linea con i valori provinciali (incremento famiglie)

3.2 Il Modello per coorti di sopravvivenza

Come sappiamo, il dimensionamento urbanistico è per molti aspetti fondato sul valore della popolazione prevista (altrimenti definita “popolazione teorica”) entro il periodo di vigenza del piano, e ciò vale ancor più per il dimensionamento **(i)** dei servizi e **(ii)** della residenza.

Le procedure di dimensionamento degli strumenti urbanistici si poggiano dunque sui valori della popolazione prevista, e il primo fattore è quindi rappresentato dalla variabilità delle componenti di crescita (nascite, decessi, immigrazioni, emigrazioni), il che implica sia la natura demografica dei fenomeni sia la considerazione dei loro effetti sulla struttura della popolazione, assumendo metodi previsivi in grado di apprezzare le modifiche nella composizione strutturale⁵.

Innanzitutto, si definisca l’arco temporale di previsione, avvertiti del fatto che – come sostengono alcuni autorevoli demografi – quanto più ci s’allontana dall’anno base tanto più le condizioni inizialmente assunte possono mutare riducendo la validità previsiva⁶; il modello assunto contempla quindi un assetto demografico – per sesso e classi d’età – che tenga conto della variabilità di quelle componenti (nascite, decessi, migrazioni) fortemente dipendenti dall’età e dal sesso.

Riprendiamo l’equazione sul calcolo della popolazione P al t_1 :

$$P_{t1} = [P_{t0} + (N_{t0...1} - M_{t0...1}) + (I_{t0...1} - E_{t0...1})]^7,$$

- in cui la *prima fase* consiste nell’applicazione di una probabilità di sopravvivenza a ciascuna classe di età, misurando la probabilità che un individuo nella classe d’età x raggiunga la classe $(x + n)$, dove n rappresenta un dato numero d’anni; il punto di partenza della procedura implica la disponibilità della popolazione per sesso e classi di età (dati Istat) mentre, per la sopravvivenza, è possibile riferirsi alle tavole di mortalità della popolazione italiana per regione⁸; a questo punto possiamo calcolare l’invecchiamento della popolazione moltiplicando ogni classe d’età per la sua probabilità di sopravvivenza, in maniera da ricavare la quota di sopravvissuti, ossia la popolazione x all’anno n invecchiata (vale a dire passata attraverso il quoziente di mortalità calcolato);
- mentre la *seconda fase* implica invece la determinazione del numero di nascite in funzione di quozienti di fecondità specifici, applicati alla popolazione femminile alle diverse classi di età; il quoziente di fecondità specifico qf misura il numero di nati per età della madre:

$$qf_{x \rightarrow y} = n_{x \rightarrow y} / F_{x \rightarrow y},$$

dove:

x = anno di partenza della classe; y = anno di fine della classe; n = numero di nati (da donne in età xy); F = numero di donne (in età xy);

moltiplicando per mille il valore ottenuto si ha la probabilità di nascita su 1.000 donne in età feconda nella classe xy ; anche per i quozienti di fecondità è possibile riferirsi ai dati Istat calcolati a livello regionale ma poiché, tuttavia, la fecondità – a differenza della mortalità – subisce variazioni più rilevanti nel tempo, è importate riuscire a considerare anche le eventuali possibili variazioni di fecondità future; il procedimento da utilizzare è il seguente: **(i)** calcolo della popolazione femminile media di ciascuna classe di età fertile, sommando il valore iniziale e quello finale della classe d’età nel periodo considerato, e dividendo il valore per due; **(ii)** moltiplicazione dei valori ottenuti per i rispettivi quozienti di fecondità

⁵ Al proposito, è doveroso sottolineare come la tecnica proiettiva non sia del tutto in grado di considerare gli innumerevoli risvolti che la previsione necessita, e di conseguenza è opportuno scartarla a priori per il calcolo della popolazione teorica, ritenendosi più opportuno preferire – come effettueremo più oltre – il metodo per coorti di sopravvivenza.

⁶ Viene generalmente sostenuto che il periodo ottimale sia di 10/15 anni.

⁷ Il cui modello consiste appunto nel far variare le componenti di crescita (mortalità, natalità, migratorietà) in funzione dell’età della popolazione, del sesso, del tempo.

⁸ In queste tavole il valore della *probabilità di sopravvivenza* è già stato calcolato, ed è disponibile.

medi annui del periodo; **(iii)** somma dei valori ottenuti per ciascuna classe, in maniera da ottenere il numero di nati per anno; **(iv)** sottoposizione dei nati a invecchiamento, facendoli passare attraverso la loro probabilità di sopravvivenza nel quinquennio;

- c) la *terza fase* consiste nell'inserimento della componente migratoria; poiché occorre riferirci al movimento migratorio per sesso ed età non ci è possibile considerare i dati pubblicati, e **(i)** una possibile soluzione sarebbe quella di ricorrere alle pratiche d'emigrazione/immigrazione, generalmente archiviate in Anagrafe comunale, rilevando per ciascun anno il numero della popolazione migrata, mentre **(ii)** la seconda possibilità consiste invece nell'adottare una procedura di stima del movimento migratorio col metodo *Survival Rate Model*, consistente in una sorta di simulazione in grado d'ottenere il saldo migratorio per differenza, attraverso il raffronto tra la popolazione osservata reale e quella stimata, con il saldo migratorio previsto SM ottenuto secondo la relazione:

$$SM_x = S_{x \rightarrow y} + [(M_x - S_{x \rightarrow y}) / 2],$$

dove:

S = sopravvissuti (applicando la probabilità di sopravvivenza), M = numero di migranti;

una misura della bontà di questo metodo è data dal raffronto tra il saldo migratorio stimato e quello corretto osservato: il primo è del tutto analogo al secondo, con la differenza che nel primo i decessi vengono stimati applicando alle singole classi di età le probabilità di sopravvivenza, per ottenere una stima del saldo migratorio distinta per sesso ed età;

- d) poi, per quanto riguarda l'*ultima fase* (il calcolo delle famiglie future) è possibile adottare il seguente metodo, basato sull'estrapolazione del rapporto famiglie/popolazione a un dato istante con una funzione esponenziale, in base a un rapporto f dato da:

$$f = F_{t_0} / P_{15 \rightarrow 64},$$

dove:

F = numero di famiglie; t_0 = anno base; P = popolazione;

il rapporto tra il numero di famiglie F all'istante t_0 e la P viene calcolato nella fascia d'età $15 \rightarrow 64^9$; il valore di f dev'essere calcolato per due istanti successivi, calcolandone poi la variazione futura mediante la seguente formula esponenziale il cui asintoto viene posto = 1:

$$F_{t+x} = 1 - (1 - f_{t-n}) * [(1 - f_t) / (1 - f_{t-n})]^{\{(t+x)-(t-n)/n\}},$$

dove:

$t - n$ = anno x, t = anno $[x + n (10)]$, $n = [t - (t - n) = 10]$, x = periodo di previsione in anni, $[t + n =$ anno $(x+n) + x]$ = anno di previsione;

una volta ottenuto il valore di f per l'anno desiderato, il numero di famiglie può essere agevolmente calcolato moltiplicando la popolazione prevista all'anno $(x + n)$ in età $(16 \rightarrow 64)$ per il seguente valore di f:

$$F_{t+x} = P_{t+x(15 \rightarrow 64)} * f_{t+x}$$

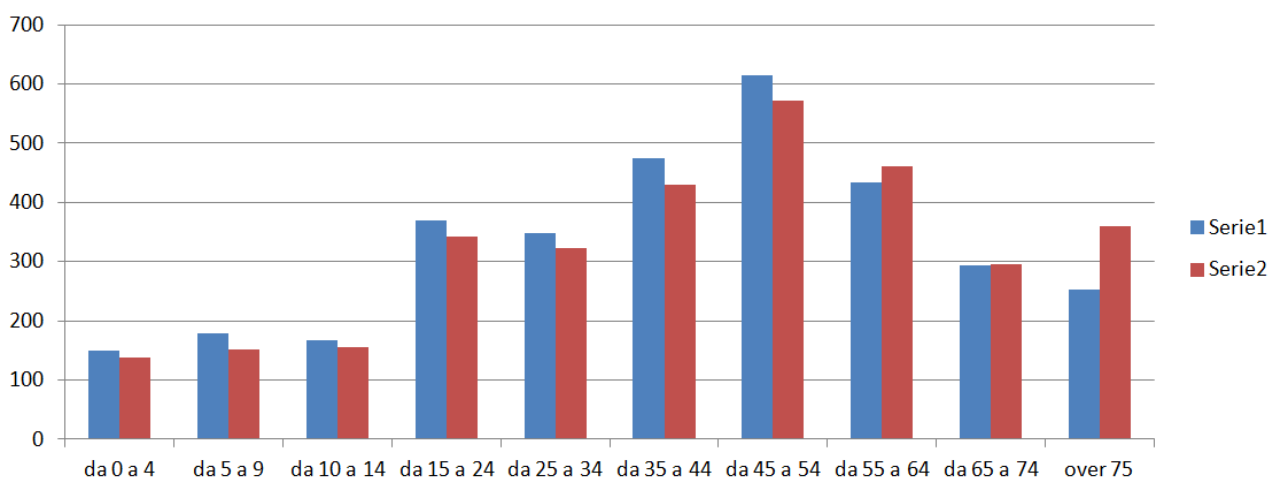
⁹ Cfr. i dati sull'età di matrimonio negli *Annuari di statistiche demografiche*, Istat.

3.2.1. La stima della popolazione al 2030 con il metodo "Coorti di sopravvivenza"¹⁰

Per la stima della popolazione comunale di Bregnano al 2030 abbiamo utilizzato il metodo per coorti di sopravvivenza¹¹, unitamente a limitate applicazioni proiettive per l'impossibilità di reperire alcuni dati (e, tuttavia, mantenendo ben presenti i possibili errori che tale metodo è in grado di generare).

Consideriamo allora i dati della popolazione di Bregnano in essere alla soglia del 01/01/2020 (Dati Istat) e osserviamo il seguente riassunto:

Età		Maschi		Femmine		Totale	
		numero	%	numero	%	numero	%
NON ATTIVA	da 0 a 4	149	4,54	137	4,24	286	4,39
	da 5 a 9	179	5,45	152	4,71	331	5,08
	da 10 a 14	167	5,09	155	4,80	322	4,95
ATTIVA	da 15 a 24	369	11,24	342	10,59	711	10,92
	da 25 a 34	348	10,60	323	10,01	671	10,31
	da 35 a 44	475	14,47	430	13,32	905	13,90
	da 45 a 54	615	18,74	571	17,69	1186	18,22
	da 55 a 64	434	13,22	462	14,31	896	13,76
NON ATTIVA	da 65 a 74	294	8,96	296	9,17	590	9,06
	over 75	252	7,68	360	11,15	612	9,40
	Totale	3282	100,00	3228	100,00	6510	100,00



Una prima constatazione riguarda la struttura della popolazione al 2020, che sembra presentare tre sostanziali tratti caratterizzanti: **(i)** per un primo aspetto la bassa quota di popolazione giovane¹², soprattutto laddove venga raffrontata con il gruppo delle ultime due classi d'età da 65 oltre 75; **(ii)** per un altro aspetto la popolazione attiva, ben rappresentata dalle tre classi 35/44 e 45/54 e 55/64;

Il passo successivo per il calcolo della popolazione al 2030 consiste nell'utilizzo delle cosiddette tavole di mortalità. Queste tabelle, articolate per maschi e femmine, sono state estrapolate dal sito dell'Istat e riferite al territorio comasco per l'anno 2019.

¹⁰ Lo studio della popolazione per coorti di sopravvivenza si è basato sul calcolo quinquennale della popolazione; siccome i dati disponibili sulla struttura demografica risalgono ad inizio 2020, utilizzando tale metodo si può calcolare la popolazione al 2025 e al 2030.

¹¹ Che risulta assai più dettagliato di altre procedure interamente proiettive, utilizzate in molti strumenti urbanistici.

¹² Viene convenzionalmente definita come tale quella ricadente nel periodo 0/14 anni.

Territorio	Como					
Sesso	maschi					
Selezione periodo	2019					
Funzioni biometriche	sopravvivenuti - lx	decessi - dx	probabilità di morte (per 1.000) - qx	anni vissuti - Lx	probabilità prospettiva di sopravvivenza - Px	speranza di vita - ex
Età e classi di età						
fino a 4 anni	100000	212	2,11926	498997	0,9997027	81,749
5-9 anni	99788	35	0,34924	498848	0,9997451	76,922
10-14 anni	99753	22	0,22295	498721	0,9991095	71,948
15-19 anni	99731	170	1,70812	498277	0,9981358	66,963
20-24 anni	99561	188	1,88951	497348	0,9977019	62,073
25-29 anni	99373	267	2,68286	496205	0,9976989	57,185
30-34 anni	99106	182	1,8373	495063	0,9979331	52,333
35-39 anni	98924	252	2,5462	494040	0,9963462	47,424
40-44 anni	98672	494	5,00917	492235	0,9934197	42,539
45-49 anni	98178	807	8,22185	488996	0,9904129	37,739
50-54 anni	97370	1087	11,16622	484308	0,9854798	33,03
55-59 anni	96283	1811	18,80972	477276	0,9743487	28,373
60-64 anni	94472	3190	33,76813	465033	0,9560072	23,865
65-69 anni	91282	5107	55,94651	444575	0,9275397	19,604
70-74 anni	86175	8007	92,91076	412361	0,8746556	15,607
75-79 anni	78169	12900	165,03064	360674	0,7860063	11,93
80-84 anni	65268	17916	274,4989	283492	0,6478258	8,762
85-89 anni	47352	21307	449,97868	183653	0,4502225	6,091
90-94 anni	26045	17564	674,38425	82685	0,242768	4,022
95-99 anni	8481	7326	863,88293	20073	0,0968606	2,602
100-104 anni	1154	1110	961,23284	1944	0,02708	1,73
105-109 anni	45	44	993,90978	53	0,0044865	1,182
110-114 anni	0	0	999,41781	0	0,0004668	0,867
115-119 anni	0	0	999,96132	0	0,0000337	0,695

Territorio	Como					
Sesso	femmine					
Selezione periodo	2019					
Funzioni biometriche	sopravvivenuti - lx	decessi - dx	probabilità di morte (per 1.000) - qx	anni vissuti - Lx	probabilità prospettiva di sopravvivenza - Px	speranza di vita - ex
Età e classi di età						
fino a 4 anni	100000	370	3,70494	498489	0,9988224	85,587
5-9 anni	99630	87	0,87303	497902	0,9995477	80,901
10-14 anni	99543	12	0,11842	497677	0,9997341	75,969
15-19 anni	99531	49	0,48876	497545	0,9994454	70,978
20-24 anni	99482	61	0,60997	497269	0,9991359	66,011
25-29 anni	99421	113	1,13834	496839	0,9988398	61,05
30-34 anni	99308	115	1,15519	496263	0,9986057	56,117
35-39 anni	99194	174	1,75598	495571	0,9974197	51,179
40-44 anni	99019	345	3,48282	494292	0,9961889	46,264
45-49 anni	98674	410	4,15453	492408	0,9943797	41,416

50-54 anni	98265	738	7,51032	489641	0,9898712	36,578
55-59 anni	97527	1268	12,99816	484681	0,9845177	31,834
60-64 anni	96259	1778	18,46611	477177	0,974764	27,218
65-69 anni	94481	3172	33,5709	465135	0,9561645	22,68
70-74 anni	91310	5134	56,22269	444746	0,924004	18,374
75-79 anni	86176	8656	100,4504	410947	0,8664946	14,307
80-84 anni	77519	13764	177,56003	356083	0,741896	10,604
85-89 anni	63755	22753	356,87394	264177	0,5515269	7,308
90-94 anni	41003	23025	561,55001	145701	0,3336524	4,92
95-99 anni	17978	14315	796,2591	48613	0,1456486	3,116
100-104 anni	3663	3418	933,26893	7080	0,0463512	2,024
105-109 anni	244	241	986,93549	328	0,0093968	1,355
110-114 anni	3	3	998,4763	3	0,0011833	0,967
115-119 anni	0	0	999,8843	0	0,0000979	0,75

Il modello per coorti di sopravvivenza lavora utilizzando una base di riferimento quinquennale. Le tabelle messe a disposizione dall'ISTAT già identificano il valore medio della probabilità di sopravvivenza su base quinquennale. Isoliamo tale valore per maschi e femmine e riportiamo i valori nella seguente tabella.

<i>Classe d'età</i>	<i>Media maschi</i>	<i>Media femmine</i>
Da 0 a 4	0,9997027	0,9988224
Da 5 a 9	0,9997451	0,9995477
Da 10 a 14	0,9991095	0,9997341
Da 15 a 19	0,9981358	0,9994454
Da 20 a 24	0,9977019	0,9991359
Da 25 a 29	0,9976989	0,9988398
Da 30 a 34	0,9979331	0,9986057
da 35 a 39	0,9963462	0,9974197
da 40 a 44	0,9934197	0,9961889
da 45 a 49	0,9904129	0,9943797
da 50 a 54	0,9854798	0,9898712
da 55 a 59	0,9743487	0,9845177
da 60 a 64	0,9560072	0,974764
da 65 a 69	0,9275397	0,9561645
da 70 a 74	0,8746556	0,924004
da 75 a 79	0,7860063	0,8664946
da 80 a 84	0,6478258	0,741896
da 85 a 89	0,4502225	0,5515269
da 90 a 94	0,242768	0,3336524
da 95 a 99	0,0968606	0,1456486
da 100 a 104	0,02708	0,0463512
da 105 a 109	0,0044865	0,0093968

Abbiamo ora gli ingredienti necessari per calcolare il cosiddetto “*invecchiamo della popolazione*” al tempo T1 (2030) attraverso una doppia moltiplicazione tra la fascia di popolazione considerata (calcolata su base quinquennale) e la sua probabilità di sopravvivenza media. Con sfondo azzurro sono invece riportati i dati dei nuovi nati dal tempo T0 al tempo T1.

	<i>Maschi</i>	<i>Femmine</i>	<i>Prob. maschi</i>	<i>Prob. femm.</i>	<i>x +5 maschi</i>	<i>x+5 femm.</i>	<i>x +10 maschi</i>	<i>x +10 femm.</i>
<i>da 0 a 4</i>	149	137	0,9997027	0,9988224	122,00	117,00	94,00	91,00
<i>da 5 a 9</i>	179	152	0,9997451	0,9995477	148,96	136,84	121,96	116,86
<i>da 10 a 14</i>	167	155	0,9991095	0,9997341	178,95	151,93	148,92	136,78
<i>da 15 a 19</i>	197	154	0,9981358	0,9994454	166,85	154,96	178,80	151,89
<i>da 20 a 24</i>	172	188	0,9977019	0,9991359	196,63	153,91	166,54	154,87
<i>da 25 a 29</i>	170	160	0,9976989	0,9988398	171,60	187,84	196,18	153,78
<i>da 30 a 34</i>	178	163	0,9979331	0,9986057	169,61	159,81	171,21	187,62
<i>da 35 a 39</i>	213	170	0,9963462	0,9974197	177,63	162,77	169,26	159,59
<i>da 40 a 44</i>	262	260	0,9934197	0,9961889	212,22	169,56	176,98	162,35
<i>da 45 a 49</i>	291	279	0,9904129	0,9943797	260,28	259,01	210,83	168,92
<i>da 50 a 54</i>	324	292	0,9854798	0,9898712	288,21	277,43	257,78	257,55
<i>da 55 a 59</i>	229	265	0,9743487	0,9845177	319,30	289,04	284,03	274,62
<i>da 60 a 64</i>	205	197	0,9560072	0,974764	223,13	260,90	311,11	284,57
<i>da 65 a 69</i>	138	138	0,9275397	0,9561645	195,98	192,03	213,31	254,31
<i>da 70 a 74</i>	156	158	0,8746556	0,924004	128,00	131,95	181,78	183,61
<i>da 75 a 79</i>	119	142	0,7860063	0,8664946	136,45	145,99	111,96	121,92
<i>da 80 a 84</i>	86	109	0,6478258	0,741896	93,53	123,04	107,25	126,50
<i>da 85 a 89</i>	34	75	0,4502225	0,5515269	55,71	80,87	60,59	91,28
<i>da 90 a 94</i>	10	28	0,242768	0,3336524	15,31	41,36	25,08	44,60
<i>da 95 a 99</i>	3	6	0,0968606	0,1456486	2,43	9,34	3,72	13,80
<i>da 100 a 104</i>	0	0	0,02708	0,0463512	0,29	0,87	0,24	1,36
<i>da 105 a 109</i>	0	0	0,0044865	0,0093968	0,00	0,00	0,01	0,04
	3.282	3.228			3.263	3.206	3.192	3.138

Popolazione totale (al solo saldo naturale) =	6.330
--	--------------

Giunti a questo punto sono state sottoposte a osservazione le tavole di fecondità.

<i>Età della madre</i>	<i>Quoz. tot (2015)</i>	<i>Pop. med. fem.</i>	<i>Numero nati</i>	<i>Pop. med. Fem.</i>	<i>Numero nati</i>
<i>da 5 a 9</i>	–	–	–	–	–
<i>da 10 a 14</i>	–	35	-	-	
<i>da 15 a 19</i>	21	30	0,63	35	0,74
<i>da 20 a 24</i>	143	35,5	5,08	30	4,29
<i>da 25 a 29</i>	388	30,5	11,83	35,5	13,78
<i>da 30 a 34</i>	514	32	16,45	30,5	15,68
<i>da 35 a 39</i>	315	32	10,08	32	10,08
<i>da 40 a 44</i>	68	51,5	3,5	32	2,18
<i>da 45 a 49</i>	5	54	0,27	51,5	0,26
			47,84		36,93

Per convenzione si considera l'età feconda a partire dal quindicesimo anno d'età; tuttavia, dovendo considerare l'invecchiamento della popolazione femminile, è necessario considerare i soggetti già a partire a 10 anni. Ottenuta la popolazione media femminile corrispondente alle classi d'età assunte, la si moltiplica per il relativo quoziente di fecondità (opportunamente trattato su base 1000) e il prodotto rappresenta il numero di nati per le relative classi di età in data 2025 e 2030. Considerando che, da un punto di vista statistico, su cento soggetti cinquantuno siano maschi e quarantanove femmine, possiamo calcolare le quantità di maschi e femmine da inserire sulla struttura della popolazione, nella precedente tabella.

Nati nel quinquennio 2020 – 2025

$47,84 \times 5 = 239$	
$239 \times 0,51 = 122$	Numero di maschi
$239 \times 0,49 = 117$	Numero di femmine

Nati nel quinquennio 2025 – 2030

$36,93 \times 5 = 185$	
$185 \times 0,51 = 94$	Numero maschi
$185 \times 0,49 = 91$	Numero femmine

Per calcolare il saldo migratorio, non risultando possibile ottenere certezze sull'entità futura delle migrazioni è il caso di fare riferimento all'effettiva popolazione migrante del lustro 2015 – 2020. Sottraendo i dati della popolazione reale al 2020 da quelli stimati con il metodo per coorti di sopravvivenza (popolazione con il solo saldo naturale) otteniamo il saldo migratorio nel periodo 2015 – 2020.

<i>Età</i>	<i>Maschi</i>	<i>Femmine</i>	<i>Prob. sopra M</i>	<i>Prob. sopra F</i>	<i>Pop. prev M</i>	<i>Pop. prev. F</i>
<i>da 0 a 4</i>	181	148	0,9997027	0,9988224	133,00	128,00
<i>da 5 a 9</i>	174	155	0,9997451	0,9995477	180,95	147,83
<i>da 10 a 14</i>	189	166	0,9991095	0,9997341	173,96	154,93
<i>da 15 a 19</i>	152	176	0,9981358	0,9994454	188,83	165,96
<i>da 20 a 24</i>	165	157	0,9977019	0,9991359	151,72	175,90
<i>da 25 a 29</i>	171	140	0,9976989	0,9988398	164,62	156,86
<i>da 30 a 34</i>	188	172	0,9979331	0,9986057	170,61	139,84
<i>da 35 a 39</i>	252	277	0,9963462	0,9974197	187,61	171,76
<i>da 40 a 44</i>	314	281	0,9934197	0,9961889	251,08	276,29
<i>da 45 a 49</i>	331	306	0,9904129	0,9943797	311,93	279,93
<i>da 50 a 54</i>	244	259	0,9854798	0,9898712	327,83	304,28
<i>da 55 a 59</i>	214	212	0,9743487	0,9845177	240,46	256,38
<i>da 60 a 64</i>	161	141	0,9560072	0,974764	208,51	208,72
<i>da 65 a 69</i>	163	171	0,9275397	0,9561645	153,92	137,44
<i>da 70 a 74</i>	136	152	0,8746556	0,924004	151,19	163,50
<i>da 75 a 79</i>	114	123	0,7860063	0,8664946	118,95	140,45
<i>da 80 a 84</i>	62	108	0,6478258	0,741896	89,60	106,58
<i>da 85 a 89</i>	25	54	0,4502225	0,5515269	40,17	80,12
<i>da 90 a 94</i>	6	29	0,242768	0,3336524	11,26	29,78
<i>da 95 a 99</i>	1	7	0,0968606	0,1456486	1,46	9,68
<i>da 100 a 104</i>	0	3	0,02708	0,0463512	0,10	1,02
<i>da 105 a 109</i>	0	0	0,0044865	0,0093968	0,00	0,14
	3.243	3.237			3.258	3.235

Popolazione totale
(al solo saldo naturale) = **6.493**

<i>Età madre</i>	<i>Quoz. tot (2015)</i>	<i>Pop. med. femm.</i>	<i>Numero nati</i>
<i>da 5 a 9</i>	–	-	-
<i>da 10 a 14</i>	–		
<i>da 15 a 19</i>	21	31,5	0,66
<i>da 20 a 24</i>	143	27	3,86
<i>da 25 a 29</i>	388	26	10,09
<i>da 30 a 34</i>	514	32,5	16,71
<i>da 35 a 39</i>	315	53	16,70
<i>da 40 a 44</i>	68	58	3,95
<i>da 45 a 49</i>	5	61	0,31
			52,28

Nati nel quinquennio 2015 – 2020

$$52,28 \times 5 = 261$$

$$261 \times 0,51 = 133$$

$$261 \times 0,49 = 128$$

Numero di maschi

Numero di femmine

I dati così ottenuti devono essere riportati nella tabella della struttura della popolazione e, a tal punto, sarà possibile calcolare il saldo migratorio come segue:

$$(\text{popolazione reale 2020} - \text{popolazione stimata solo saldo N 2020}) = \text{saldo migratorio} = 17 \text{ unità};$$

Considerato che il calcolo del saldo migratorio è stato eseguito su base quinquennale, volendo ora amplificarlo a base decennale è necessario moltiplicare tale valore per 2:

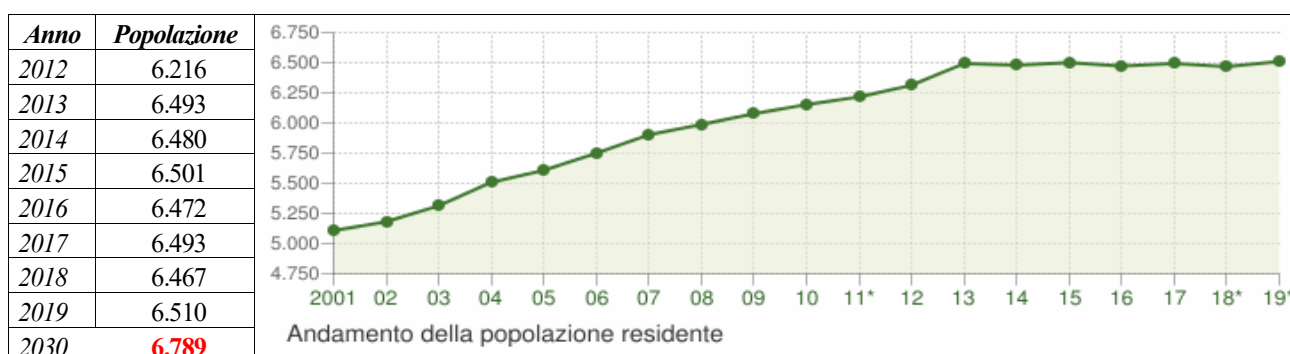
La popolazione stimata totale al 2030 risulta quindi essere di 6.364 unità

Una popolazione che risulta sostanzialmente stabile nel tempo con saldi naturali e migratori molto contenuti. Tuttavia, considerata l'estrema variabilità dei saldi, soprattutto quelli migratori, risulta in via precauzionale opportuno applicare anche una seconda metodologia di calcolo. In sostanza utilizziamo il saldo migratorio degli ultimi anni per proiettare, mediante una retta di regressione, la tendenza al 2030.

Un'altra modalità di stima della popolazione migrante è quella della funzione statistica della tendenza, che considera il trend passato e proietta nel futuro la tendenza del fenomeno, come segue:

Anno	Saldo migratorio	Anno	Saldo migratorio
2015	+ 20	2023	+ 76,2
2016	- 30	2024	+ 86,4
2017	+ 17	2025	+ 96,6
2018	+ 24	2026	+ 106,8
2019	+ 44	2027	+ 117
2020	+ 46,6	2028	+ 127,2
2021	+ 55,8	2029	+137,4
2022	+ 66	2030	147,6
			+ 1.062,6

Tale funzione è stata applicata per tutti gli anni d'interesse ottenendo un dato assai discostante da quello ottenuto col metodo precedente. Considerando il fatto che il fenomeno migratorio è generalmente in aumento, il secondo metodo sembra più rispondente alle reali dinamiche in atto anche se il risultato, ottenuto tramite retta di regressione, sembra sovradimensionare il fenomeno. Al fine di evitare sovradimensionamenti allo strumento urbanistico, risulta qui opportuno applicare la funzione statistica della tendenza a tutta la popolazione residente e non solo al saldo migratorio.



Un valore questo che sembra rispecchiare meglio la realtà del territorio di Bregnano. Pertanto lo strumento urbanistico assumerà quale dimensionamento di massima il valore di **6.789 abitanti al 2030** con un incremento rispetto ai dati del 1 gennaio 2020 di circa il **4,30%**.

3.2.2. La stima del numero di famiglie con il metodo "Coorti di sopravvivenza"

Per quanto riguarda il *calcolo delle famiglie future* è stato adottato il metodo dell'extrapolazione del rapporto famiglie/popolazione a un dato istante attraverso una funzione esponenziale, col rapporto f dato da:

$$f = F_t / P_{(15-64)}, \text{ dove:}$$

F = numero di famiglie, t = anno base, P = popolazione;

il rapporto tra il numero di famiglie F all'istante viene calcolato sul complesso di popolazione in età (15 – 64 anni); il valore di f dev'essere calcolato per due istanti successivi e, una volta ottenuti i due valori di f , se ne calcolerà la variazione futura adottando una formula esponenziale con asintoto posto = 1, la cui formula è:

$$F_{t+x} = 1 - (1 - f_{t-n}) * [(1 - f_t) / (1 - f_{t-n})]^{[(t+x)-(t-n)]/n} \text{ dove:}$$

$t - n$ = anno x , t = anno $[x + n (10)]$, $n = [t - (t - n) = 10]$, x = periodo di previsione in anni, $[t + n = \text{anno } (x + n) + x]$ = anno di previsione;

una volta ottenuto il valore di f per l'anno desiderato, il numero di famiglie si calcolerà moltiplicando la popolazione prevista all'anno $(x + n)$ in età (15 – 64 anni) per il seguente valore di f :

$$F_{t+x} = P_{t+x(15-64)} * f_{t+x}$$

Vediamo di applicare tali stime alla comunità di Bregnano; il numero di famiglie al 2015 è pari a 2.587 (fonte Istat), mentre la popolazione (15 – 64 anni) è di 4.313 unità (fonte Istat); il rapporto è pertanto pari a:

$$f_{2015} = 2.587 / 4.313 = 0,599$$

il numero di famiglie al 2020 è pari a 2.651 (fonte: ufficio anagrafe) e la popolazione (15 – 64 anni) è di 4.369 unità (fonte Istat); in questo caso il rapporto è pari a:

$$f_{2020} = 2.651 / 4.369 = 0,607$$

dunque, il numero di famiglie al 2030 sarà = $1 - (1 - 0,599) * [(1 - 0,607) / (1 - 0,599)]^{\{(2030 - 2015) / 10\}}$ = $0,6109 * 4.556$ (entità stimata sulla base della percentuale al 2030) = **2.783 famiglie**.

Un'altra possibilità per la stima del numero di famiglie è quella di proiettare i dati Istat utilizzando come base di partenza l'ultimo quinquennio disponibile (2011 – 2016).

Anno	N. di famiglie	Incremento
2015	2587	-
2016	2575	- 12
2017	2600	+ 25
-	-	-
2019	2651	+51
2020	2652	+1
2030	2820	+ 168

Il numero di famiglie al 2030 risulta così pari a **2.826 nuclei**, a fronte dei 2.652 nuclei del 2020, con un incremento netto di **168 famiglie**, vale a dire circa il **6,3%**. Considerato il lento ma costante decremento della media di componenti per famiglia (da 2,63 unità medie del 2003 siamo giunti a 2,49 unità del 2017) si ritiene l'incremento di 168 nuclei famigliari più realistico rispetto a quello computato con il modello per coorti di sopravvivenza.

Si ricorda inoltre che l'utilizzo del modello per coorti di sopravvivenza sopra descritto è finalizzato a quantificare l'incremento di popolazione e del numero di famiglie alla data del 2030 indipendentemente dalle scelte pianificatorie che il Piano di governo del territorio ha assunto o che intende assumere. In altre parole la *determinazione degli "obiettivi quantitativi di sviluppo complessivo del PGT" deve stabilire quanto la città deve crescere tenendo conto di cosa è possibile sfruttare meglio (edifici e parti urbane recuperabili o utilizzabili con maggiore efficacia) dalle necessità di minimizzazione del consumo di suolo per scopi urbani, della salvaguardia delle risorse "territoriali, ambientali ed energetiche" nonché delle possibilità ammesse dalla rete viaria e dai servizi che se necessario debbono essere potenziati*. L'unità di misura, e cioè come quantificare lo sviluppo, rimane indeterminata, e anche la delibera di Giunta regionale riguardante le modalità per la pianificazione comunale nulla precisa a tal riguardo. La crescita della città può essere computata in termini di nuovi abitanti o addetti, volumi edificabili, consumo di suolo per scopi urbani e altri indicatori più o meno raffinati e complessi che la letteratura mette a disposizione per misurare il carico complessivo. Volendo fare riferimento ai vecchi piani regolatori generali, si tratta di determinare la capacità insediativa teorica. Ma il paragone è **in parte fuorviante**, poiché nei piani regolatori generali questo calcolo era finalizzato alla verifica degli standard e utilizzava come unità di misura gli abitanti teorici insediabili e il corrispondente valore in termini di volumi edificabili e/o recuperabili. La quantificazione della Legge regionale 12 è invece finalizzata alla verifica dello sviluppo, ovvero della crescita della città. (Cavicchini, Inzaghi, Marini, 2009 "La legge per il governo del territorio della Lombardia", Maggioli, Santarcangelo di Romagna, pag. 37 e 38).