

# Estratto della relazione sulla vulnerabilità sismica degli edifici pubblici nei comuni in classe 3 e 4 della regione Lombardia

versione integrale scaricabile sul sito del Cesia al seguente indirizzo  
<http://cesia.ing.unibs.it/index.php/it/eventi/giornate-di-studio/119>

# Vulnerabilità degli edifici strategici e rilevanti nei comuni in zona 3 della Regione Lombardia

**Paolo Riva<sup>1</sup>, Alessandra Gelmini<sup>2</sup>, Margherita Goffi<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> – Dipartimento di Progettazione e Tecnologie, Facoltà di Ingegneria, Università di Bergamo

<sup>2</sup> – IREALP

<sup>3</sup> – Ingegnere, Libera Professionista, Brescia

## 1. PREMESSA

- OPCM 3274 20 marzo 2003 dispone l'obbligo di procedere, entro 5 anni, a verifica, da effettuarsi a cura dei rispettivi proprietari, degli edifici e delle opere infrastrutturali di interesse strategico per le finalità di protezione civile e rilevante in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso in seguito ad un evento sismico;
- D.d.u.o. 21 novembre 2003 - n.19904 Regione Lombardia approva l'elenco delle tipologie degli edifici e opere infrastrutturali strategiche e rilevanti da sottoporre a verifica e fissa il programma temporale delle verifiche di cui alla OPCM 3274;
- Vengono identificate due fasi per le verifiche (durata complessiva 30 mesi):
  - Fase A – Verifiche di Vulnerabilità sugli Edifici e sulle Opere Infrastrutturali Strategiche e Rilevanti dei Comuni siti in Zona 2 ed in Zona 3- circa 700 in Zona 2 e circa 4760 in Zona 3;
  - Fase B – Verifiche Tecniche delle Opere di cui sopra;
- Per i Comuni in Zona 2, le verifiche di vulnerabilità sono state condotte, a partire dal 2004, dai Tecnici delle Sedi Territoriali della Regione Lombardia;
- Per i Comuni in Zona 3 è stata incaricata dell'attività IREALP (Istituto di Ricerca per l'Ecologia e l'Economia Applicate alle Aree Alpine). L'attività è stata coordinata da Paolo Riva con la collaborazione di Alessandra Gelmini.

## 1.1 Tipologia degli Edifici su cui È Stata Svolta la Verifica di Vulnerabilità

### 1.1.1 Edifici Strategici

*Categorie di edifici di interesse strategico di competenza regionale, la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile*

#### **EDIFICI**

- a. Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione regionale
- b. Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione provinciale
- c. Edifici destinati a sedi di Amministrazioni comunali
- d. Edifici destinati a sedi di Comunità Montane
- e. Strutture non di competenza statale individuate come sedi di sale operative per la gestione delle emergenze (COM, COC, ecc.)
- f. Centri funzionali di protezione civile
- g. Edifici ed opere individuate nei piani d'emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza
- h. Ospedali e strutture sanitarie, anche accreditate, dotati di Pronto Soccorso o dipartimenti di emergenza, urgenza e accettazione (Non Investigati perché oggetto di apposita indagine);
- i. Sedi Aziende Unità Sanitarie Locali
- j. Centrali operative 118.

## 1.1.2 Edifici Rilevanti

*Categorie di edifici di competenza regionale che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso*

### **EDIFICI**

- a. Asili nido e scuole, dalle materne alle superiori (sia pubbliche sia private)
- b. Strutture ricreative (ivi compresi gli oratori), sportive e culturali, locali di spettacolo e di intrattenimento in genere
- c. Strutture sanitarie e/o socio-assistenziali con ospiti non autosufficienti (ospizi, orfanotrofi, ecc.)
- d. Edifici e strutture aperti al pubblico destinate alla erogazione di servizi, adibiti al commercio suscettibili di grande affollamento

## 2. ANDAMENTO DEI LAVORI RELATIVAMENTE ALLA ZONA 3

L'attività ha avuto inizio alla fine di Marzo 2006.

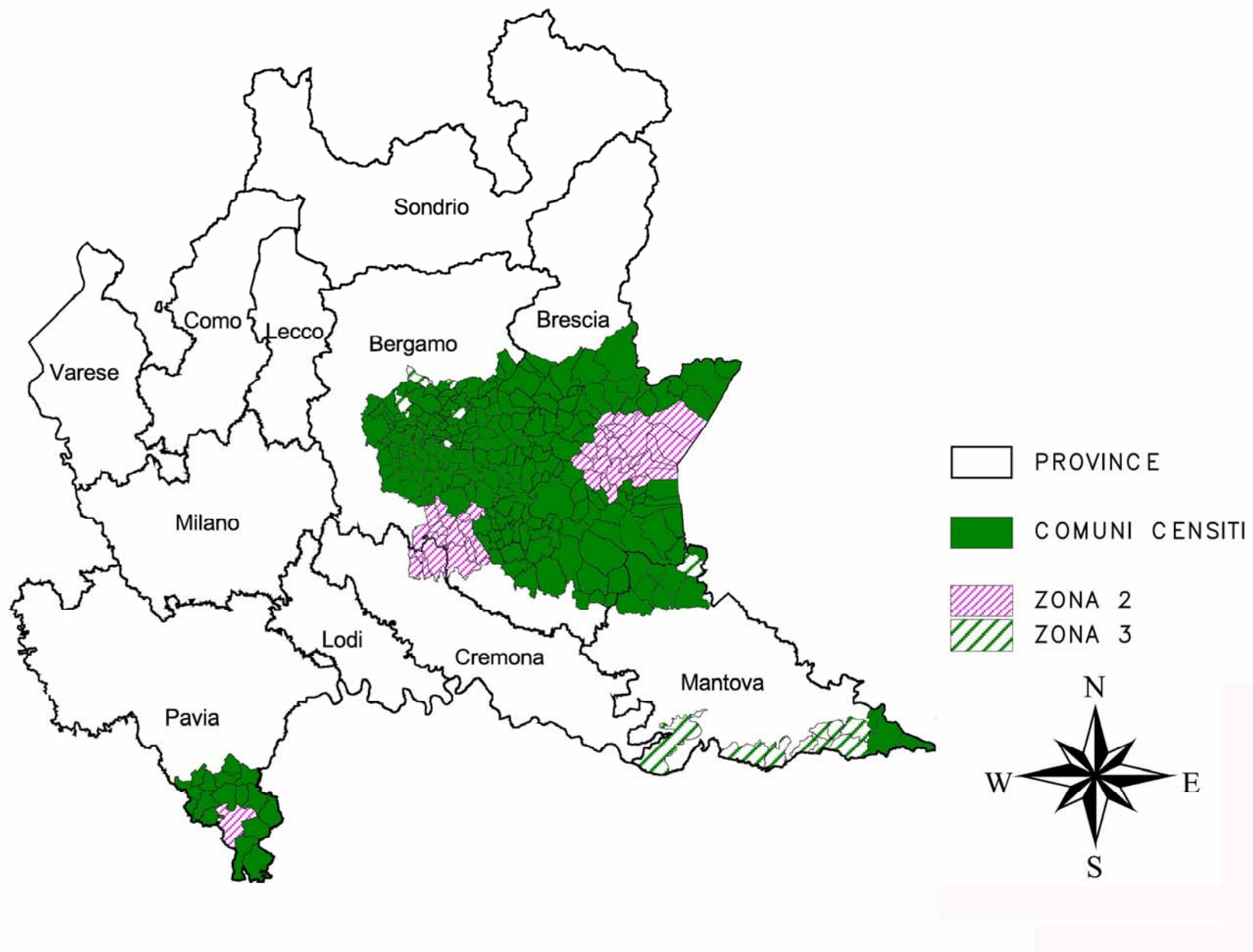
### VULNERABILITA' DEGLI EDIFICI PUBBLICI STRATEGICI E RILEVANTI NEI COMUNI IN ZONA SISMICA 3 DELLA REGIONE LOMBARDIA

N° COMUNI IN ZONA SISMICA DELLA LOMBARD

PROVINCIA	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4
Bergamo	=	4	85	155
Brescia	=	32	116	58
Como	=	=	=	163
Cremona	=	4	=	111
Lecco	=	=	=	90
Lodi	=	=	=	61
Mantova	=	=	21	49
Milano	=	=	=	188
Pavia	=	1	16	173
Sondrio	=	=	=	78
Varese	=	=	=	141
<b>TOTALE</b>	=	<b>41</b>	<b>238</b>	<b>1267</b>

N° COMUNI CENSITI IN ZONA SISMICA 3

PROVINCIA	COMUNI CENSITI	COMUNI DA CENSIRE
Bergamo	79	6
Brescia	116	0
Como	=	=
Cremona	=	=
Lecco	=	=
Lodi	=	=
Mantova	11	10
Milano	=	=
Pavia	16	0
Sondrio	=	=
Varese	=	=
<b>TOTALE</b>	<b>222</b>	<b>16</b>



**COMUNI CENSITI - BRESCIA**

COMUNI CENSITI							
1	Acquafredda	30	Cazzago San Martino	59	Maclodio	88	Pezzaze
2	Adro	31	Cellatica	60	Magasa	89	Pian Camuno
3	Anfo	32	Chiari	61	Mairano	90	Pisogne
4	Artogne	33	Coccaglio	62	Manerba del Garda	91	Polaveno
5	Azzano Mella	34	Collebeato	63	Manerbio	92	Polpenazze del Garda
6	Bagnolo Mella	35	Collio	64	Marcheno	93	Poncarale
7	Bagolino	36	Cologne	65	Marmentino	94	Pontoglio
8	Barbariga	37	Concesio	66	Marone	95	Pozzolengo
9	Bedizzole	38	Corte Franca	67	Mazzano	96	Provaglio d'Iseo
10	Berlingo	39	Corzano	68	Moniga del Garda	97	Rezzato
11	Bione	40	Dello	69	Monte Isola	98	Rodengo Saiano
12	Borgosatollo	41	Desenzano del Garda	70	Monticelli Brusati	99	Roncadelle
13	Botticino	42	Erbusco	71	Montichiari	100	Rovato
14	Bovegno	43	Flero	72	Montirone	101	Sale Marasino
15	Bovezzo	44	Gardone Val Trompia	73	Mura	102	San Zeno Naviglio
16	Brandico	45	Ghedi	74	Muscoline	103	Sarezzo
17	Brescia	46	Gussago	75	Nave	104	Sirmione
18	Brione	47	Idro	76	Nuvolento	105	Soiano del Lago
19	Calcinato	48	Irma	77	Nuvolera	106	Sulzano
20	Calvagese della Riviera	49	Iseo	78	Offlaga	107	Tavernole Sul Mella
21	Calvisano	50	Isorella	79	Ome	108	Tignale
22	Capovalle	51	Lavenone	80	Ospitaletto	109	Torbole Casaglia
23	Capriano del Colle	52	Leno	81	Padenghe Sul Garda	110	Travagliato
24	Capriolo	53	Limone Sul Garda	82	Paderno Franciacorta	111	Tremosine
25	Carpenedolo	54	Lodrino	83	Palazzolo Sull'Oglio	112	Trenzano
26	Castegnato	55	Lograto	84	Paratico	113	Valvestino
27	Castel Mella	56	Lonato	85	Passirano	114	Villa Carcina
28	Castenedolo	57	Longhena	86	Pertica Alta	115	Visano
29	Casto	58	Lumezzane	87	Pertica Bassa	116	Zone

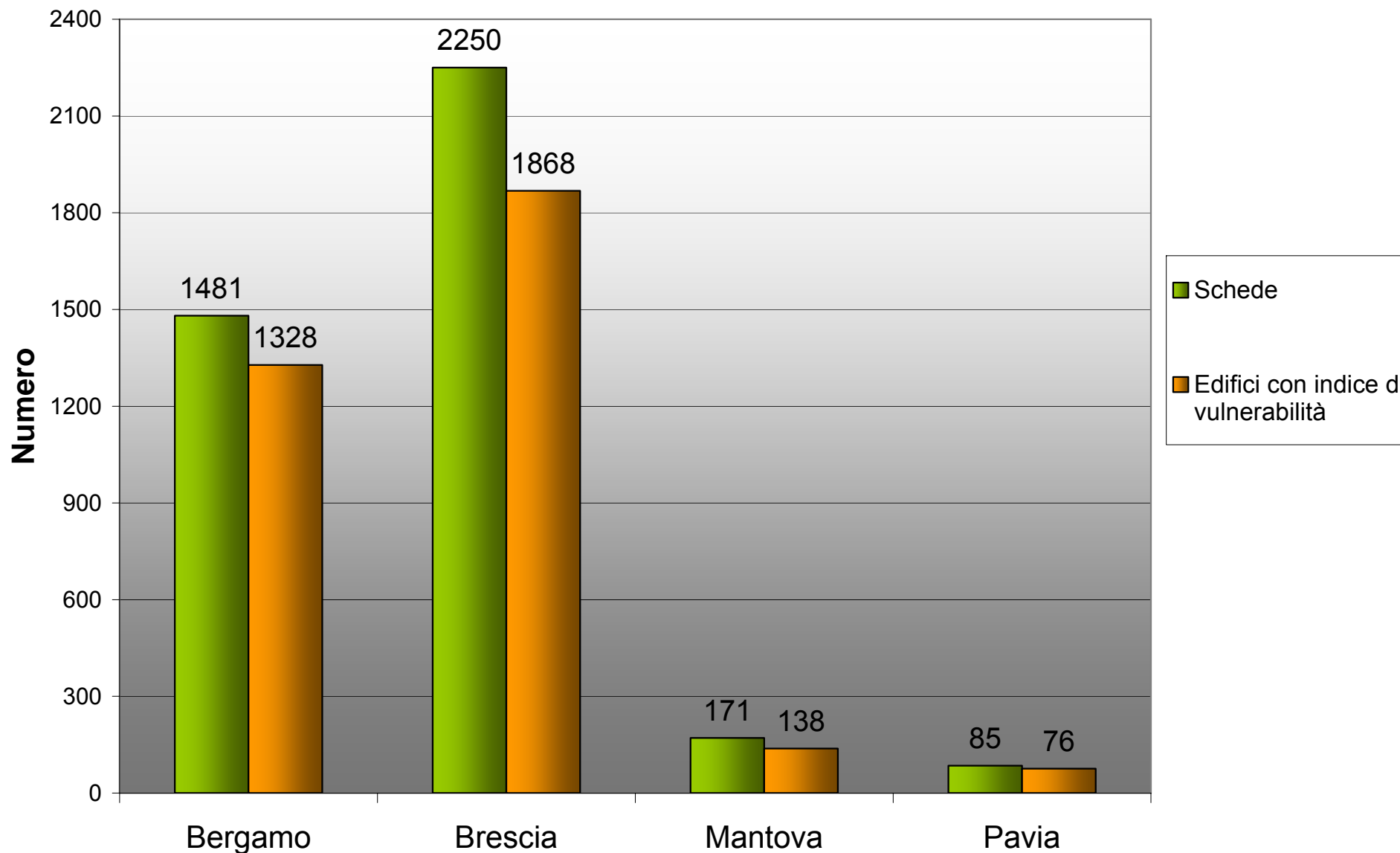


## SCHEDE PER PROVINCIA EDIFICI CON E SENZA CALCOLO DI VULNERABILITA'

PROVINCIA	N° SCHEDE	% SCHEDE	N° EDIFICI CON INDICE V	% EDIFICI CON INDICE V
Bergamo	1481	37,1%	1328	38,9%
Brescia	2250	56,4%	1868	54,8%
Mantova	171	4,3%	138	4,0%
Pavia	85	2,1%	76	2,2%
<b>TOTALE</b>	<b>3987</b>	<b>100,0%</b>	<b>3410</b>	<b>100,0%</b>

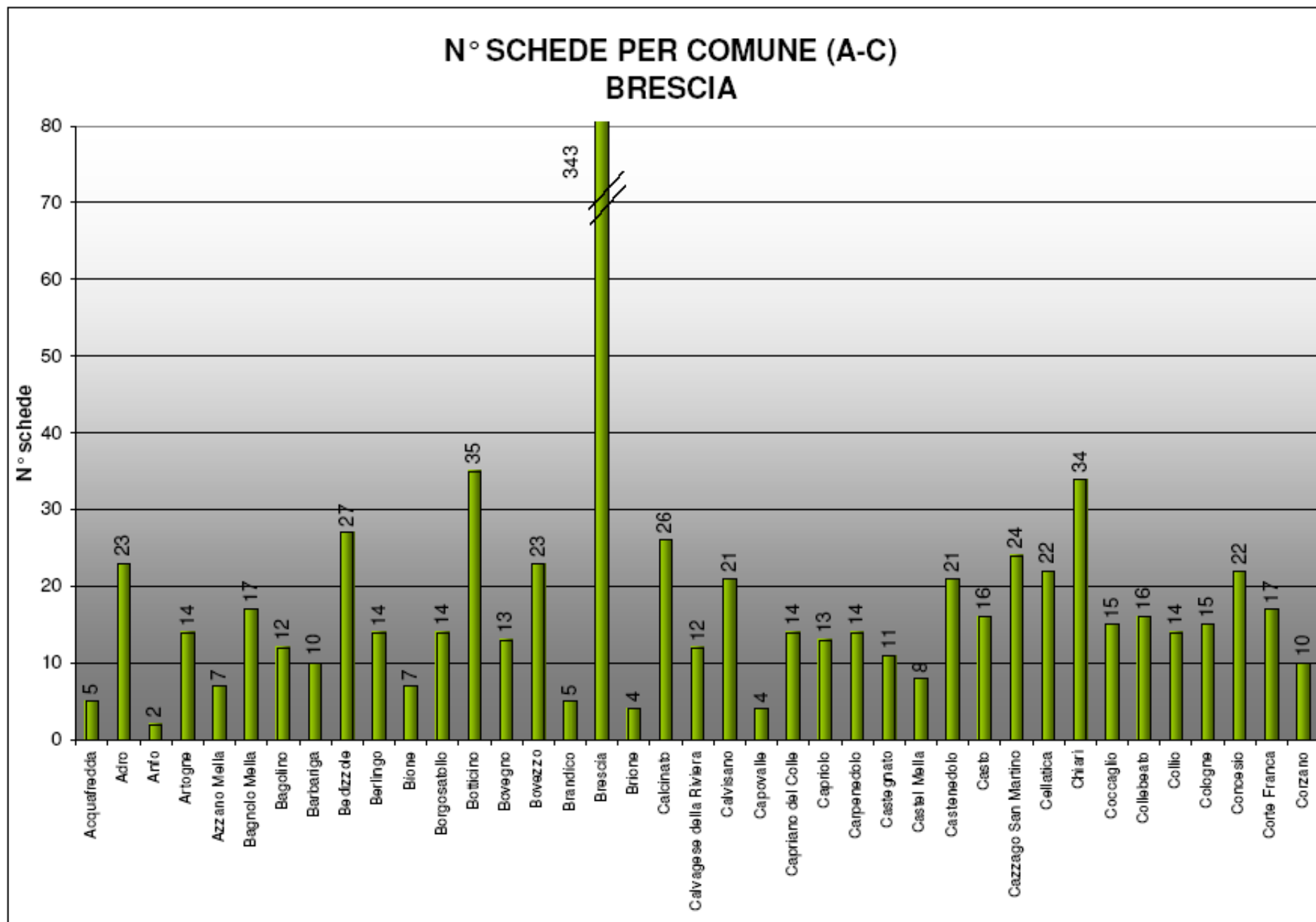
N° SCHEDE IN CEMENTO ARMATO E MURATURA O MISTA SENZA CALCOLO DI VULNERABILITA'	
edifici ad un unico piano controterra / interrato	27
edificio antisismico	31
lavori in corso / ristrutturazione	28
mancanza di documentazione / sopralluogo parziale	63
prossima dismissione vendita	6
edifici con un piano di altezza >10m	10
<b>TOTALE</b>	<b>165</b>

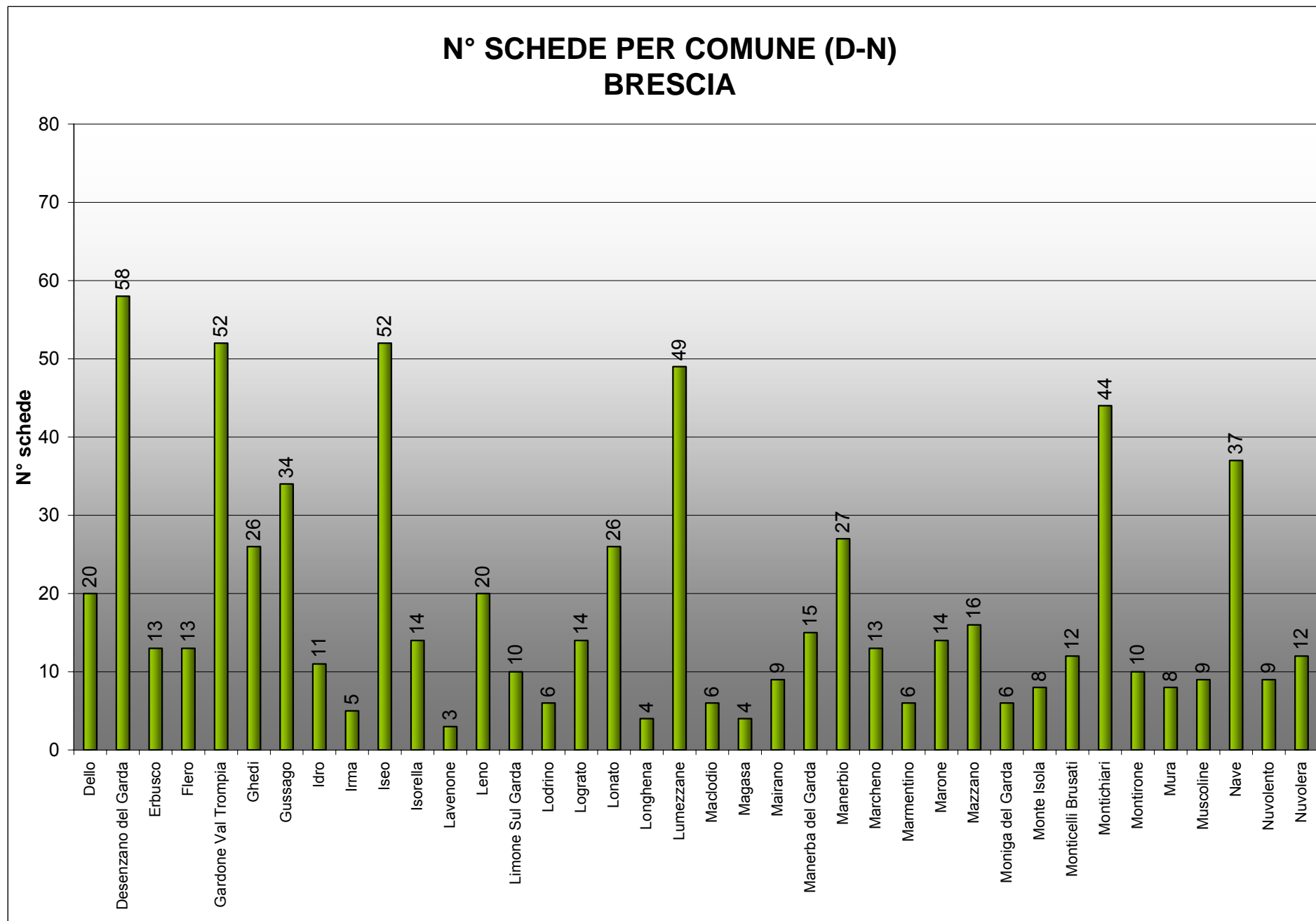
### SCHEDE ED EDIFICI CON INDICE DI VULNERABILITA' PER PROVINCIA

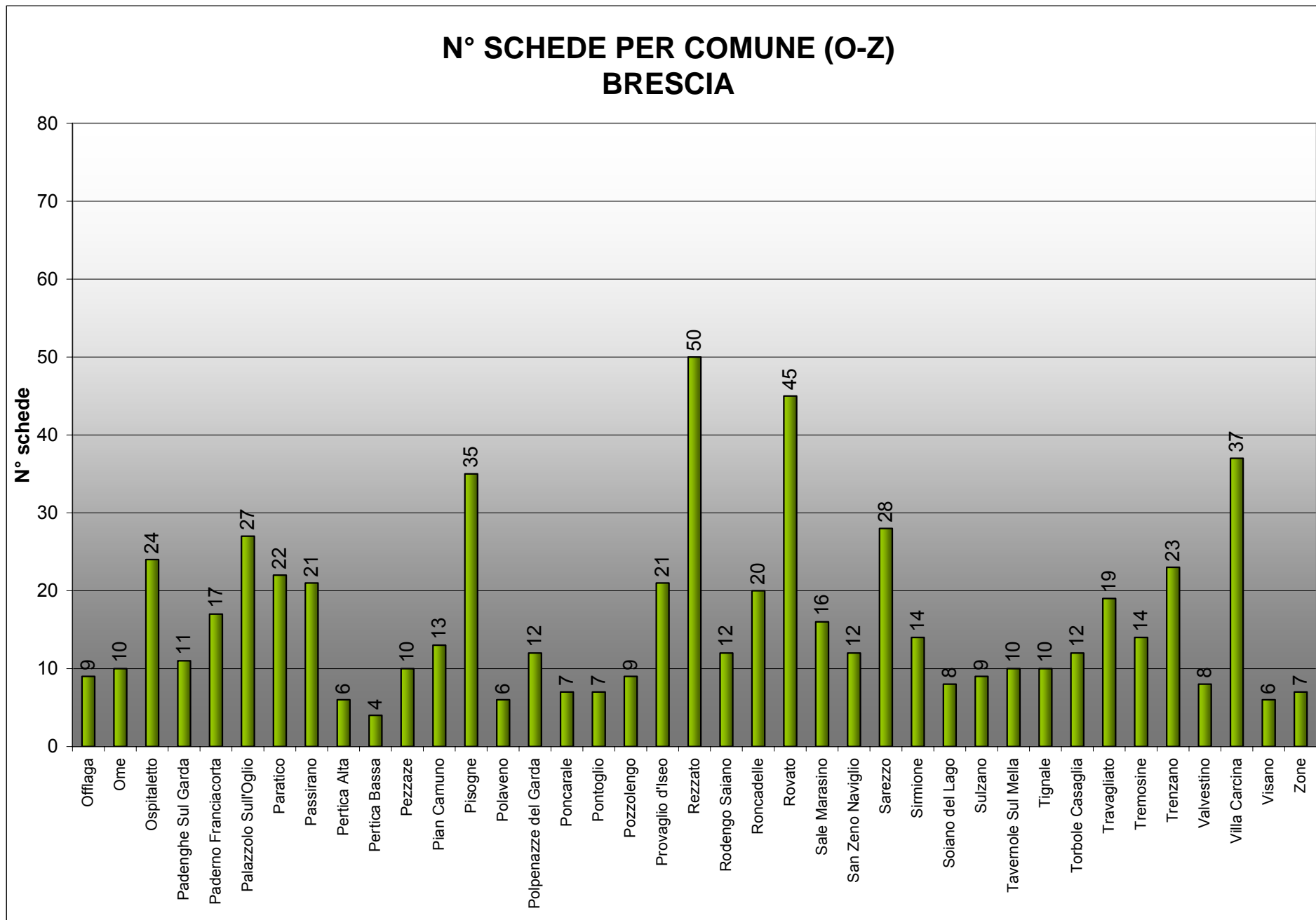


**N° SCHEDE PER COMUNE - BRESCIA**

Acquafredda	5	Cazzago San Martino	24	Maclodio	6	Pezzaze	10
Adro	23	Cellatica	22	Magasa	4	Pian Camuno	13
Anfo	2	Chiari	34	Mairano	9	Pisogne	35
Artogne	14	Coccaglio	15	Manerba del Garda	15	Polaveno	6
Azzano Mella	7	Collebeato	16	Manerbio	27	Polpenazze del Garda	12
Bagnolo Mella	17	Collio	14	Marcheno	13	Poncarale	7
Bagolino	12	Cologne	15	Marmentino	6	Pontoglio	7
Barbariga	10	Concesio	22	Marone	14	Pozzolengo	9
Bedizzole	27	Corte Franca	17	Mazzano	16	Provaglio d'Iseo	21
Berlingo	14	Corzano	10	Moniga del Garda	6	Rezzato	50
Bione	7	Dello	20	Monte Isola	8	Rodengo Saiano	12
Borgosatollo	14	Desenzano del Garda	58	Monticelli Brusati	12	Roncadelle	20
Botticino	35	Erbusco	13	Montichiari	44	Rovato	45
Bovegno	13	Flero	13	Montirone	10	Sale Marasino	16
Bovezzo	23	Gardone Val Trompia	52	Mura	8	San Zeno Naviglio	12
Brandico	5	Ghedi	26	Muscoline	9	Sarezzo	28
Brescia	343	Gussago	34	Nave	37	Sirmione	14
Brione	4	Idro	11	Nuvolento	9	Soiano del Lago	8
Calcinato	26	Irma	5	Nuvolera	12	Sulzano	9
Calvagese della Riviera	12	Iseo	52	Offlaga	9	Tavernole Sul Mella	10
Calvisano	21	Isorella	14	Ome	10	Tignale	10
Capovalle	4	Lavenone	3	Ospitaletto	24	Torbole Casaglia	12
Capriano del Colle	14	Leno	20	Padenghe Sul Garda	11	Travagliato	19
Capriolo	13	Limone Sul Garda	9	Paderno Franciacorta	17	Tremosine	14
Carpenedolo	14	Lodrino	6	Palazzolo Sull'Oglio	27	Trenzano	23
Castegnato	11	Lograto	14	Paratico	22	Valvestino	8
Castel Mella	8	Lonato	26	Passirano	21	Villa Carcina	37
Castenedolo	21	Longhena	4	Pertica Alta	6	Visano	6
Casto	16	Lumezzane	49	Pertica Bassa	4	Zone	7







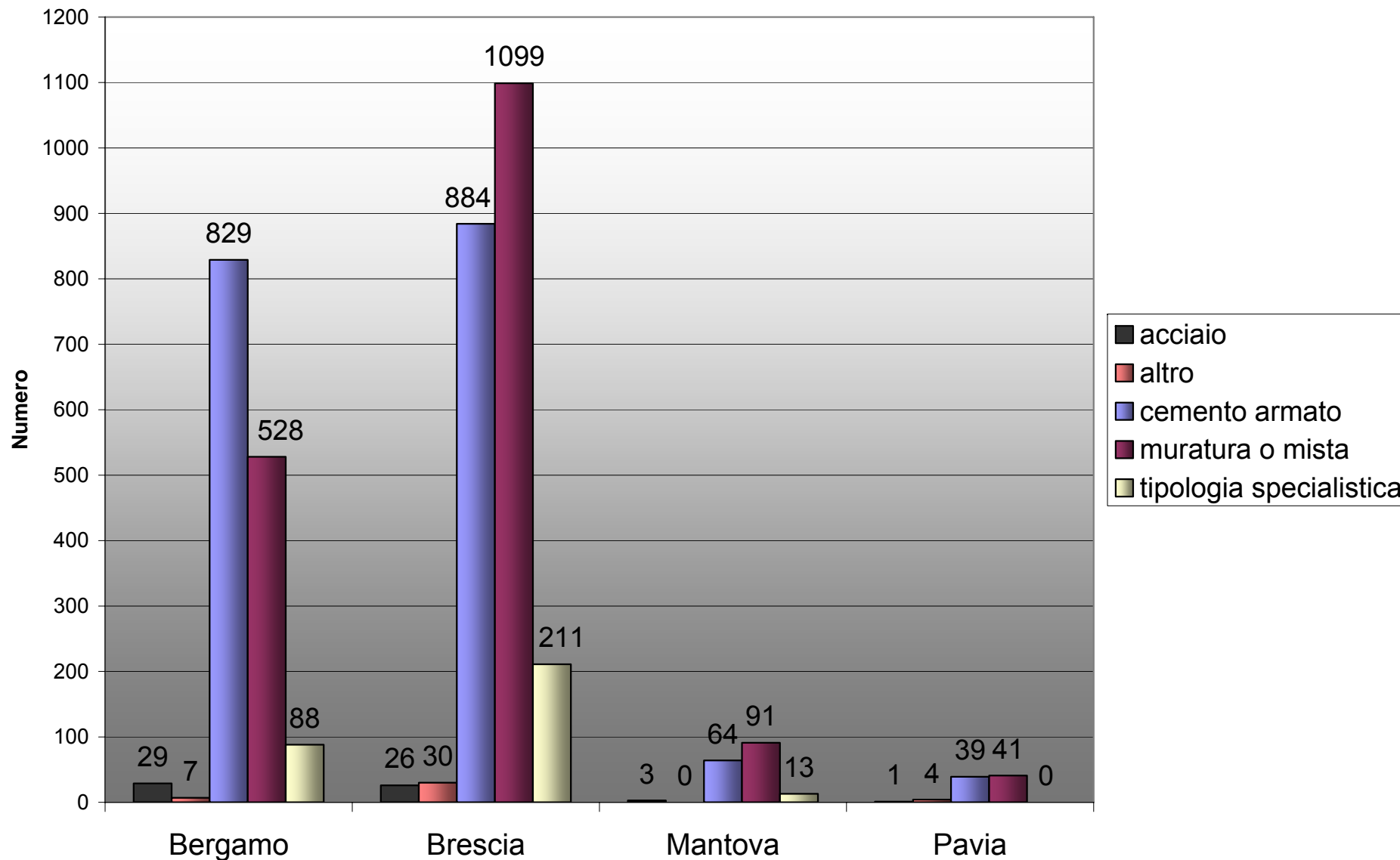
### 3. ELABORAZIONE DEI RISULTATI

#### 3.1 TIPOLOGIA EDILIZIA

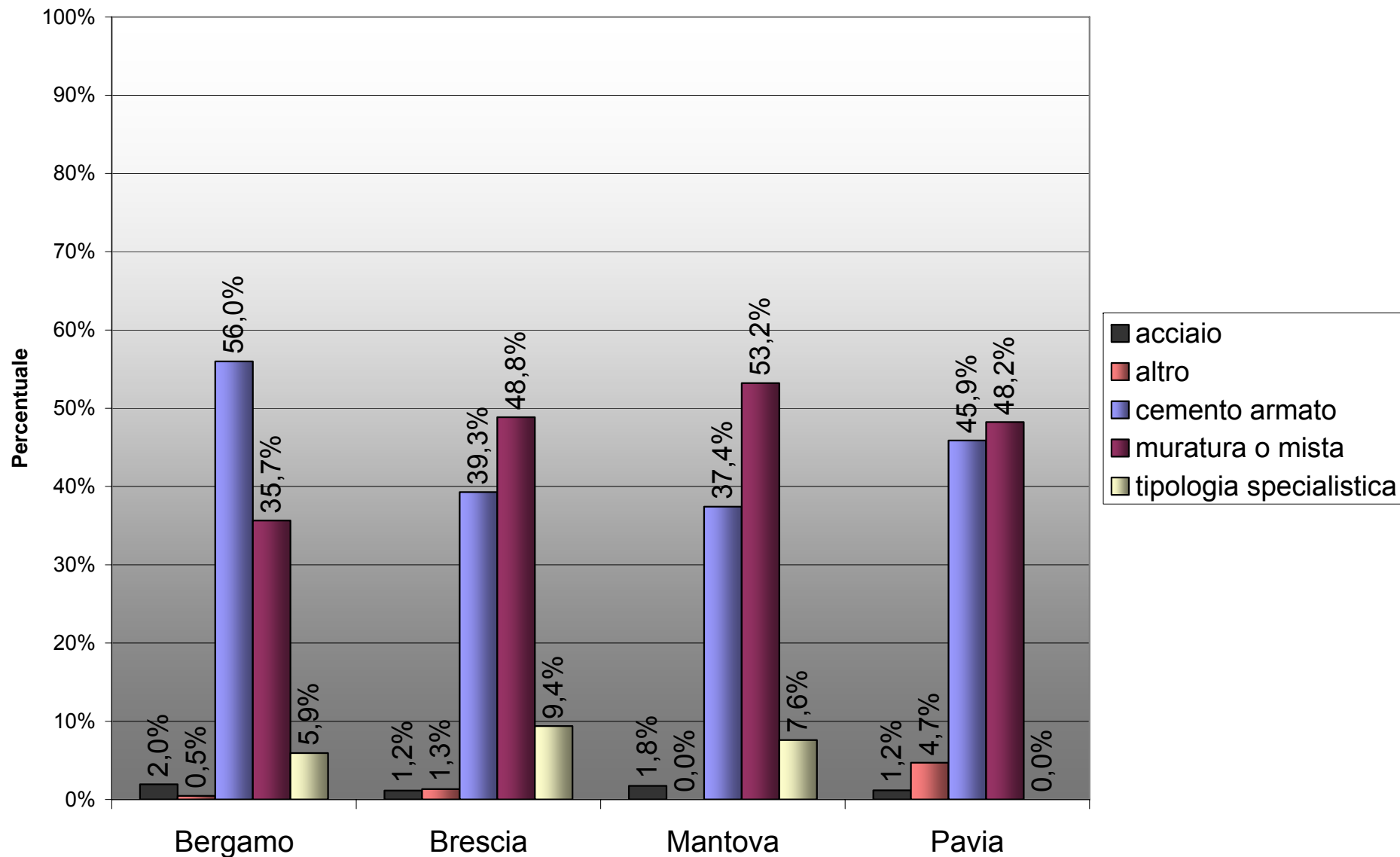
TIPOLOGIA EDILIZIA	N° SCHEDE	% SCHEDE	N° EDIFICI CON INDICE V	% EDIFICI CON INDICE V
acciaio	59	1,5%	-	-
altro	41	1,0%	-	-
cemento armato	1816	45,5%	1730	50,73%
muratura o mista	1759	44,1%	1680	49,27%
tipologia specialistica	312	7,8%	0	0,00%
TOTALE	3987	100,0%	3410	100%

TIPOLOGIA EDILIZIA	BERGAMO		BRESCIA		MANTOVA		PAVIA	
	N° SCHEDE	% SCHEDE	N° SCHEDE	% SCHEDE	N° SCHEDE	% SCHEDE	N° SCHEDE	% SCHEDE
acciaio	29	2,0%	26	1,2%	3	1,8%	1	1,2%
altro	7	0,5%	30	1,3%	-	-	4	4,7%
cemento armato	829	56,0%	884	39,3%	64	37,4%	39	45,9%
muratura o mista	528	35,7%	1099	48,8%	91	53,2%	41	48,2%
tipologia specialistica	88	5,9%	211	9,4%	13	7,6%	-	-
TOTALE	1481	100,0%	2250	100,0%	171	100,0%	85	100,0%

### TIPOLOGIA EDILIZIA PER PROVINCIA





**PERCENTUALE TIPOLOGIA EDILIZIA PER PROVINCIA**

## 3.2 UNITA' D'USO PREVALENTE

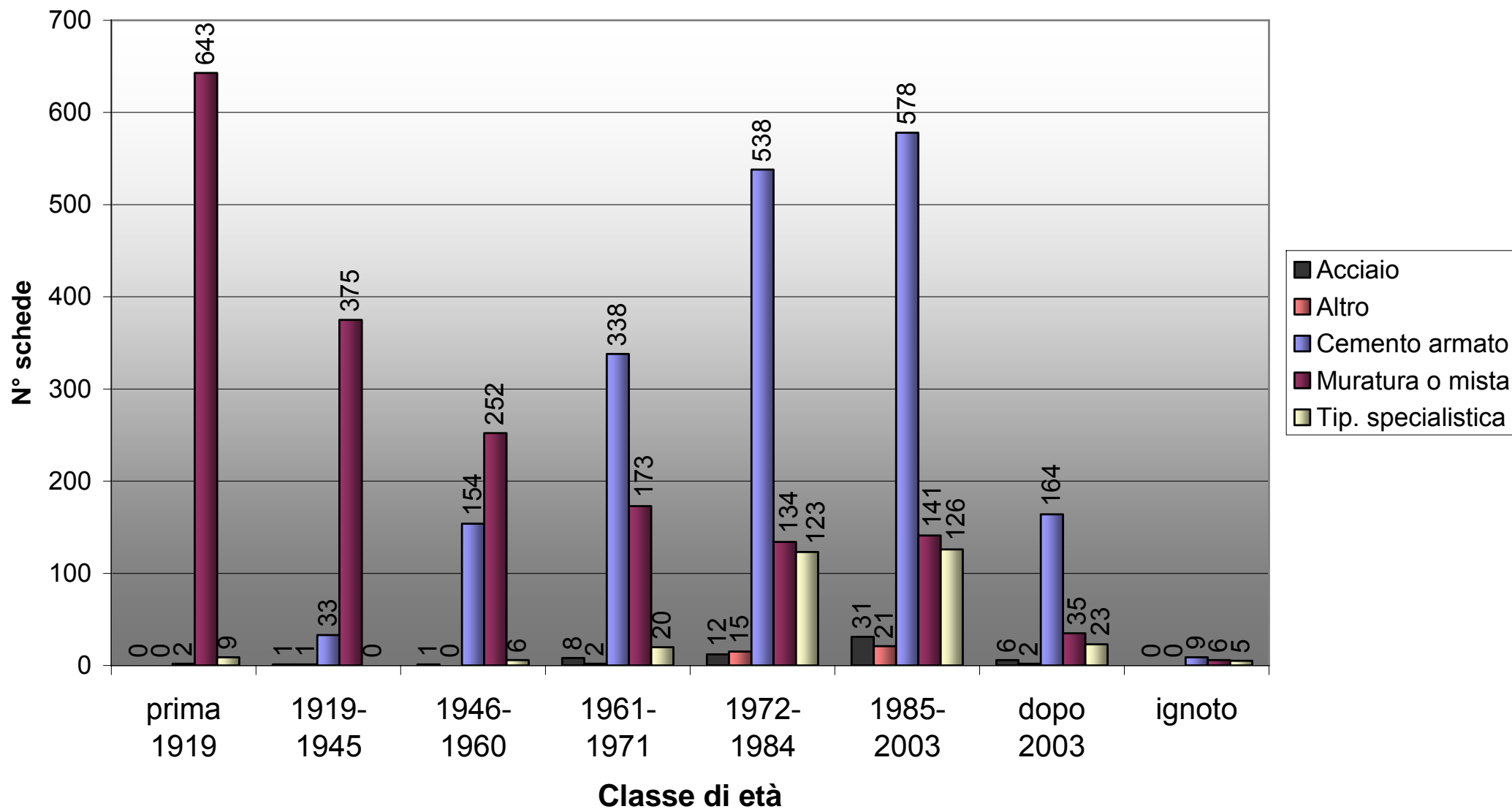
Descrizione	BERGAMO					BRESCIA					MANTOVA					PAVIA					TOTALE	
	Tipologia edilizia					Tipologia edilizia					Tipologia edilizia					Tipologia edilizia					N° Schede	Percentuale
	Acciaio	Altro	Cemento armato	Muratura o mista	Tip. specialistica	Acciaio	Altro	Cemento armato	Muratura o mista	Tip. specialistica	Acciaio	Altro	Cemento armato	Muratura o mista	Tip. specialistica	Acciaio	Altro	Cemento armato	Muratura o mista	Tip. specialistica		
Istruzione	10	3	475	206	22	12	16	501	455	108	2	-	37	28	9	-	-	14	4	-	1902	47,7%
Sanità	-	-	24	19	-	-	-	62	59	3	-	-	2	5	-	-	-	4	5	-	183	4,6%
Civile	4	1	109	179	43	4	6	133	343	43	-	-	4	30	2	-	-	5	20	-	926	23,2%
Religioso	2	-	35	37	1	-	2	39	89	1	-	-	1	7	-	-	-	-	-	-	214	5,4%
Ricreativo/Culturale	11	3	110	44	17	7	6	96	73	37	-	-	15	18	2	1	3	10	7	-	460	11,5%
Altro	2	-	64	34	3	3	-	47	61	17	1	-	5	2	-	-	-	5	3	-	247	6,2%
Ignoto	-	-	12	9	2	-	-	6	19	2	-	-	-	1	-	-	1	1	2	-	55	1,4%
TOTALE	29	7	829	528	88	26	30	884	1099	211	3	-	64	91	13	1	4	39	41	0	3987	100%

### 3.3 ETA' DI COSTRUZIONE

	CLASSIFICAZIONE CENSIMENTO ISTAT	CLASSIFICAZIONE PROGRAMMA ISTAT	N° SCHEDE	% SCHEDE
Classe A	prima 1919	prima 1919	654	16,4%
Classe B	1919-1945	1919-1945	410	10,3%
Classe C	1946-1960	1946-1960	413	10,4%
Classe D	1961-1971	1961-1971	541	13,6%
Classe E	1972-1981	1972-1984	822	20,6%
Classe F	dopo 1981	1985-2003	897	22,5%
Classe G	-	dopo 2003	230	5,8%
ignoto	-	-	20	0,5%



### ETA' DI COSTRUZIONE PER TIPOLOGIA EDILIZIA



### 3.4 VULNERABILITA' MINIMA, MEDIA E MASSIMA

PROVINCIA	VULN MAX	CEMENTO ARMATO				MURATURA O MISTA			
		N° EDIFICI	VULN MIN	VULN MEDIA	VULN MAX	N° EDIFICI	VULN MIN	VULN MEDIA	VULN MAX
Bergamo	71,6	810	0,0	20,7	50,4	518	1,6	33,0	71,6
Brescia	71,6	822	0,0	21,1	57,9	1046	2,6	29,3	71,6
Mantova	54,9	59	2,5	18,0	42,8	79	6,2	26,0	54,9
Pavia	53,9	39	0,0	15,4	32,7	37	10,8	31,6	53,9

3.4.2 Brescia

COMUNE	VULN MAX	CEMENTO ARMATO				MURATURA O MISTA			
		N° EDIFICI	VULN MIN	VULN MEDIA	VULN MAX	N° EDIFICI	VULN MIN	VULN MEDIA	VULN MAX
Acquafredda	41,5	-	-	-	-	4,0	14,7	28,5	41,5
Adro	40,5	7	10,1	26,6	40,3	14,0	16,3	26,1	40,5
Anfo	11,1	-	-	-	-	2,0	9,2	10,2	11,1
Artogne	60,1	8	2,5	12,9	27,7	4,0	44,4	54,2	60,1
Azzano Mella	37,6	3	0,0	7,5	20,1	1,0	37,6	37,6	37,6
Bagnolo Mella	42,2	7	5,0	14,0	22,7	5,0	18,0	30,3	42,2
Bagolino	37,9	1	10,1	10,1	10,1	9,0	7,5	17,2	37,9
Barbariga	42,2	5	5,0	17,1	25,2	5,0	12,7	25,0	42,2
Bedizzole	58,2	9	12,6	25,2	37,8	15,0	18,3	35,8	58,2
Berlingo	24,5	4	5,0	6,3	10,1	5,0	14,7	18,7	24,5
Bione	39,2	1	15,1	15,1	15,1	4,0	20,3	28,3	39,2
Borgosatollo	39,5	7	2,5	14,0	37,8	3,0	12,1	27,9	39,5
Botticino	54,6	9	7,6	28,2	35,2	18,0	12,7	29,1	54,6
Bovegno	55,6	3	22,7	34,4	47,8	7,0	12,4	27,4	55,6
Bovezzo	48,4	8	25,2	33,4	42,8	12,0	6,9	20,6	48,4
Brandico	39,9	-	-	-	-	5,0	21,2	27,5	39,9
Brescia	62,7	145	0,0	18,7	55,4	117,0	7,5	35,5	62,7
Brione	32,7	1	32,7	32,7	32,7	3,0	14,7	22,0	28,8
Calcinato	36,3	9	0,0	16,8	32,7	14,0	12,1	24,6	36,3
Calvagese della Riviera	43,5	2	25,2	27,7	30,2	8,0	23,5	30,0	43,5
Calvisano	45,3	5	12,6	29,7	45,3	13,0	3,6	20,1	42,5
Capovalle	40,5	-	-	-	-	4,0	15,7	24,9	40,5
Capriano del Colle	41,5	5	0,0	7,1	17,6	7,0	9,2	21,7	41,5
Capriolo	54,7	8	15,1	24,5	35,2	3,0	28,8	37,9	54,7
Carpenedolo	56,2	7	5,0	20,9	40,3	4,0	30,1	39,5	56,2
Castegnato	36,9	-	-	-	-	6,0	3,6	21,3	36,9
Castel Mella	32,7	5	0,0	16,1	32,7	2,0	25,8	27,3	28,8
Castenedolo	56,5	5	2,5	12,1	17,6	11,0	24,5	37,0	56,5
Casto	47,4	2	27,7	36,5	45,3	11,0	16,0	30,2	47,4

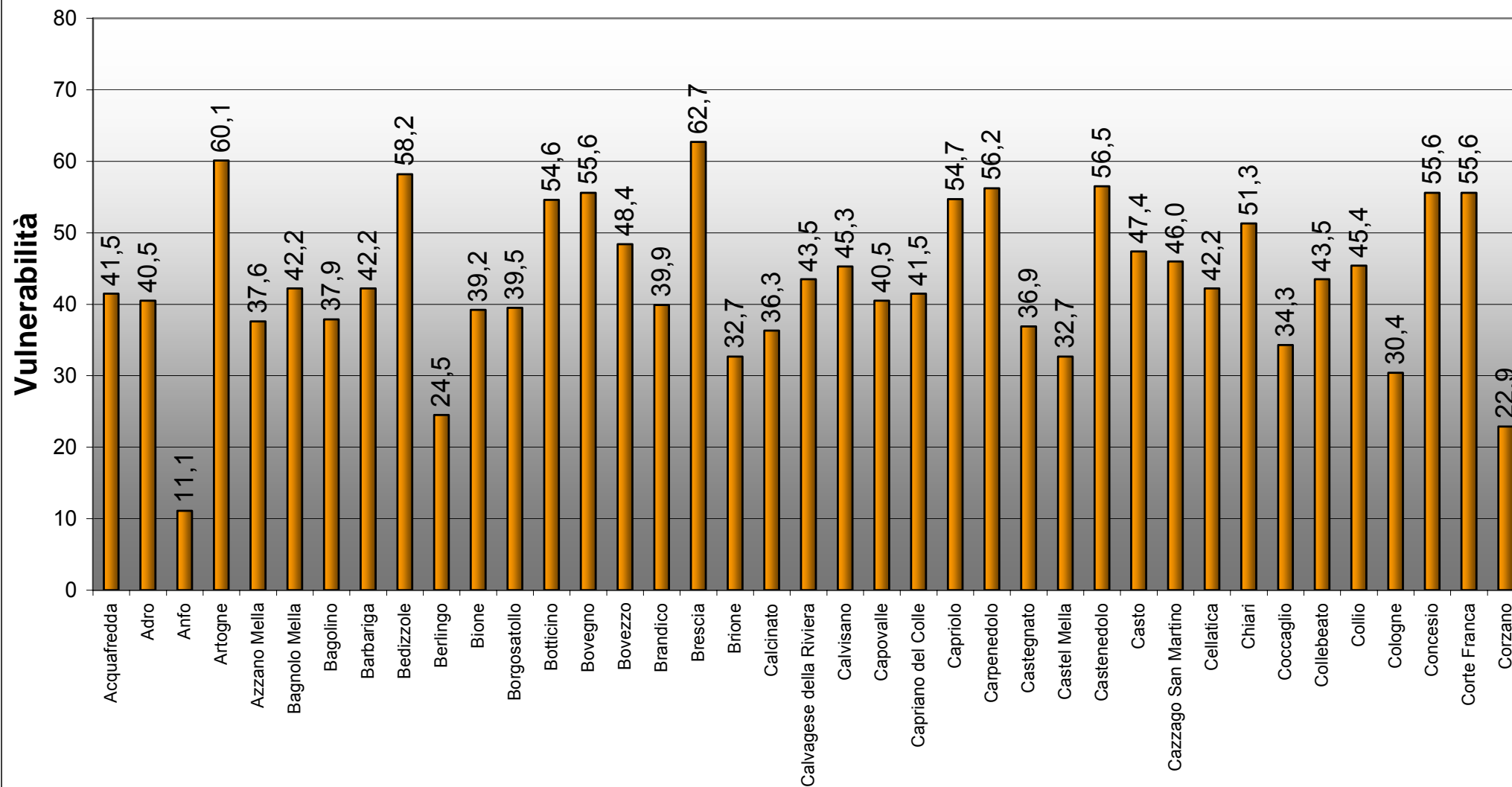
COMUNE	VULN MAX	CEMENTO ARMATO				MURATURA O MISTA			
		N° EDIFICI	VULN MIN	VULN MEDIA	VULN MAX	N° EDIFICI	VULN MIN	VULN MEDIA	VULN MAX
Cazzago San Martino	46,0	2	30,2	30,2	30,2	20,0	14,7	28,0	46,0
Cellatica	42,2	5	17,6	27,7	37,8	14,0	13,7	25,4	42,2
Chiari	51,3	12	10,1	18,7	32,7	16,0	16,7	27,4	51,3
Coccaglio	34,3	4	20,1	22,0	25,2	5,0	11,8	24,7	34,3
Collebeato	43,5	7	17,6	26,3	42,8	9,0	17,3	31,6	43,5
Collio	45,4	2	20,1	21,4	22,7	10,0	14,7	28,7	45,4
Cologne	30,4	9	0,0	9,5	20,1	5,0	13,1	21,2	30,4
Concesio	55,6	13	17,6	33,1	47,8	8,0	10,8	33,8	55,6
Corte Franca	55,6	5	12,6	21,1	30,2	11,0	20,9	42,2	55,6
Corzano	22,9	4	0,0	5,7	10,1	6,0	12,4	15,9	22,9
Dello	57,5	6	0,0	10,5	22,7	13,0	5,2	23,3	57,5
Desenzano del Garda	57,9	25	15,1	30,7	57,9	25,0	16,7	31,5	46,7
Erbusco	37,5	2	12,6	18,9	25,2	7,0	12,7	25,5	37,5
Flero	58,2	7	5,0	14,0	25,2	5,0	31,4	44,1	58,2
Gardone Val Trompia	42,8	21	5,0	29,0	42,8	24,0	15,0	27,9	41,8
Ghedi	49,3	15	0,0	12,9	30,2	5,0	26,1	35,9	49,3
Gussago	41,5	9	17,6	27,7	40,3	21,0	13,7	26,6	41,5
Idro	45,3	3	20,1	31,9	45,3	8,0	10,8	26,8	42,6
Irma	36,9	-	-	-	-	4,0	18,0	23,5	36,9
Iseo	53,2	18	7,6	17,9	30,2	20,0	12,4	27,0	53,2
Isorella	35,2	7	0,0	16,5	35,2	6,0	8,2	14,6	20,6
Lavenone	38,9	-	-	-	-	3,0	25,2	32,9	38,9
Leno	32,7	8	5,0	19,2	30,2	8,0	7,8	16,8	32,7
Limone Sul Garda	46,4	3	15,1	26,8	32,7	4,0	26,5	34,8	46,4
Lodrino	40,3	4	20,1	27,7	40,3	2,0	23,9	28,2	32,4
Lograto	19,6	5	2,5	8,1	17,6	6,0	2,6	11,1	19,6
Lonato	43,5	4	5,0	12,0	17,6	20,0	12,1	27,8	43,5
Longhena	26,5	1	12,6	12,6	12,6	3,0	9,2	17,0	26,5
Lumezzane	52,9	28	17,6	35,4	52,9	16,0	18,0	35,1	48,4



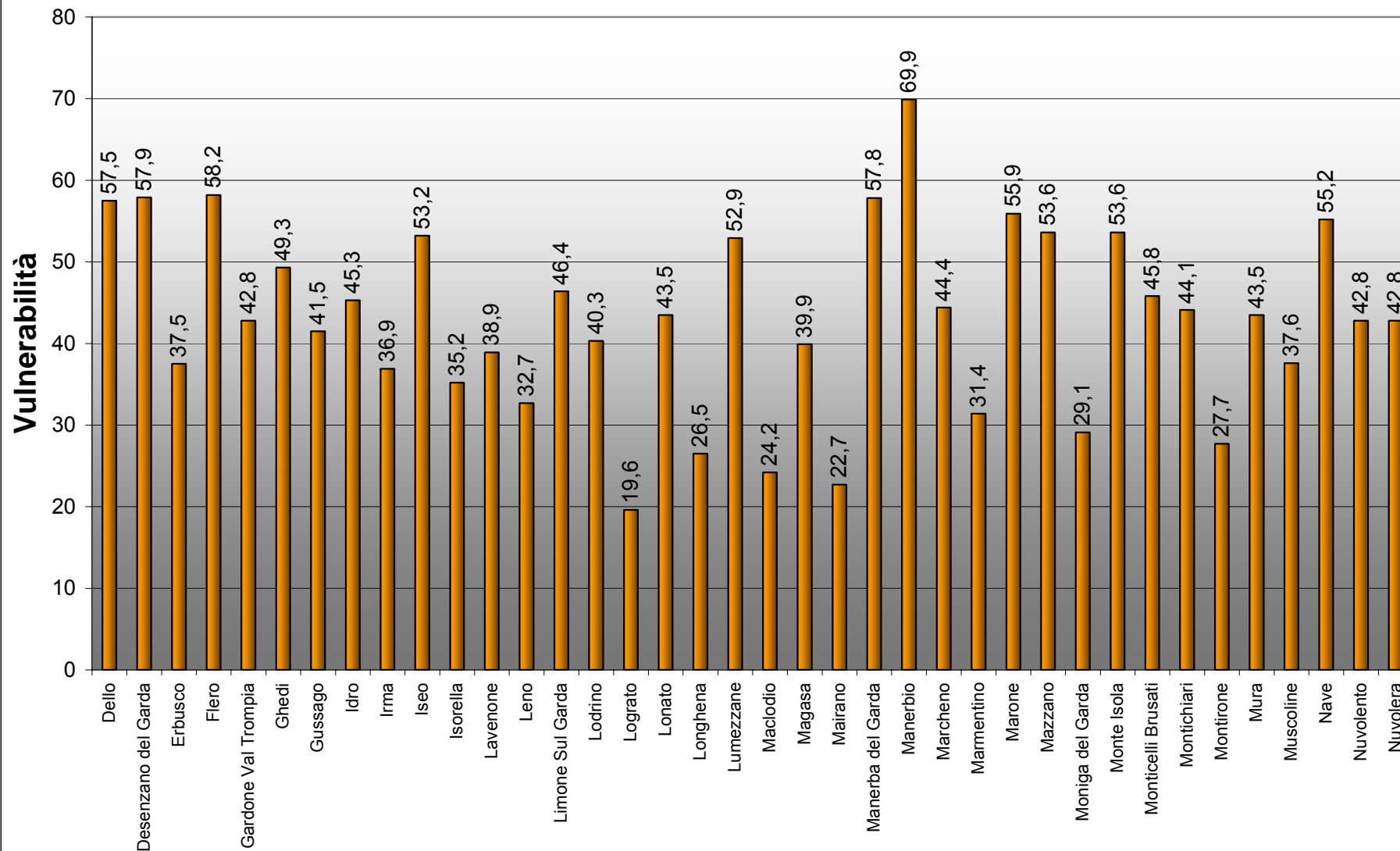
COMUNE	VULN MAX	CEMENTO ARMATO				MURATURA O MISTA			
		N° EDIFICI	VULN MIN	VULN MEDIA	VULN MAX	N° EDIFICI	VULN MIN	VULN MEDIA	VULN MAX
Maclodio	24,2	4	0,0	3,8	12,6	2,0	17,6	20,9	24,2
Magasa	39,9	-	-	-	-	3,0	20,3	30,6	39,9
Mairano	22,7	3	0,0	9,2	22,7	5,0	13,7	19,5	22,5
Manerba del Garda	57,8	5	10,1	21,6	32,7	8,0	13,1	30,5	57,8
Manerbio	69,9	17	0,0	15,9	47,8	7,0	30,4	41,8	69,9
Marcheno	44,4	2	27,7	27,7	27,7	8,0	18,0	28,4	44,4
Marmentino	31,4	-	-	-	-	5,0	19,0	26,2	31,4
Marone	55,9	8	7,6	16,4	27,7	6,0	22,9	39,8	55,9
Mazzano	53,6	7	17,6	24,8	35,2	9,0	13,7	32,6	53,6
Moniga del Garda	29,1	-	-	-	-	6,0	10,5	24,5	29,1
Monte Isola	53,6	1	25,2	25,2	25,2	6,0	31,4	42,3	53,6
Monticelli Brusati	45,8	5	0,0	8,1	22,7	5,0	14,4	33,5	45,8
Montichiari	44,1	12	6,9	23,2	42,8	19,0	10,1	23,4	44,1
Montirone	27,7	7	2,5	16,5	27,7	2,0	12,7	19,2	25,8
Mura	43,5	2	25,2	26,5	27,7	5,0	26,1	34,2	43,5
Muscoline	37,6	3	15,1	27,7	35,2	4,0	17,6	28,2	37,6
Nave	55,2	11	20,1	34,1	47,8	20,0	9,2	28,7	55,2
Nuvolento	42,8	3	30,2	36,1	42,8	5,0	15,4	29,4	39,5
Nuvolera	42,8	5	12,6	27,2	42,8	6,0	11,1	24,6	40,8
Offlaga	48,7	2	5,0	15,1	25,2	5,0	14,1	24,8	48,7
Ome	50,3	5	10,1	14,6	17,6	4,0	27,5	41,6	50,3
Ospitaletto	44,8	13	0,0	17,2	37,8	7,0	19,9	34,5	44,8
Padenghe Sul Garda	48,7	5	17,6	29,2	35,2	6,0	21,6	34,6	48,7
Paderno Franciacorta	42,8	8	7,6	20,5	37,8	7,0	18,3	31,9	42,8
Palazzolo Sull'Oglio	44,1	7	2,5	17,3	30,2	6,0	13,1	30,8	44,1
Paratico	40,5	16	5,0	22,0	37,8	5,0	9,8	29,5	40,5
Passirano	37,8	9	10,1	23,8	37,8	7,0	17,6	25,7	31,0
Pertica Alta	27,5	-	-	-	-	6,0	16,7	22,9	27,5
Pertica Bassa	48,0	-	-	-	-	4,0	20,8	33,6	48,0

COMUNE	VULN MAX	CEMENTO ARMATO				MURATURA O MISTA			
		N° EDIFICI	VULN MIN	VULN MEDIA	VULN MAX	N° EDIFICI	VULN MIN	VULN MEDIA	VULN MAX
Pezzaze	45,3	3	25,2	35,2	45,3	7,0	15,4	29,3	41,2
Pian Camuno	59,2	5	2,5	12,1	25,2	7,0	40,5	47,1	59,2
Pisogne	49,7	24	5,0	17,9	40,3	6,0	22,9	38,0	49,7
Polaveno	33,3	-	-	-	-	5,0	6,2	19,2	33,3
Polpenazze del Garda	38,2	2	32,7	35,3	37,8	8,0	14,4	24,2	38,2
Poncarale	27,7	4	2,5	15,1	27,7	3,0	14,4	17,4	21,2
Pontoglio	31,4					3,0	24,5	28,5	31,4
Pozzolengo	41,5	4	15,1	24,5	35,2	3,0	14,1	30,2	41,5
Provaglio d'Iseo	41,5	9	7,6	19,3	35,2	8,0	17,6	32,0	41,5
Rezzato	55,9	11	12,6	26,3	45,3	28,0	11,1	33,6	55,9
Rodengo Saiano	49,3	1	17,6	17,6	17,6	9,0	3,6	23,2	49,3
Roncadelle	51,0	8	7,6	26,4	45,3	7,0	14,5	28,5	51,0
Rovato	47,2	15	12,6	26,2	42,8	23,0	13,4	26,7	47,2
Sale Marasino	53,6	9	7,6	19,0	35,2	6,0	38,9	45,6	53,6
San Zeno Naviglio	42,5	5	2,5	14,6	25,2	5,0	18,0	26,9	42,5
Sarezzo	51,0	10	20,1	35,3	50,4	14,0	15,0	30,9	51,0
Sirmione	54,2	9	7,6	16,5	30,2	3,0	32,4	40,5	54,2
Soiano del Lago	40,3	1	40,3	40,3	40,3	7,0	11,1	21,8	30,7
Sulzano	40,5	7	7,6	23,8	40,3	2,0	36,6	38,5	40,5
Tavernole Sul Mella	38,8	-	-	-	-	7,0	16,0	28,6	38,8
Tignale	45,4	-	-	-	-	9,0	18,6	27,8	45,4
Torbole Casaglia	41,5	8	0,0	16,1	40,3	4,0	15,4	26,0	41,5
Travagliato	22,7	7	0,0	6,1	22,7	5,0	9,2	16,0	21,2
Tremosine	44,4	-	-	-	-	13,0	5,2	25,6	44,4
Trenzano	35,2	11	0,0	7,3	35,2	10,0	11,4	21,0	26,8
Valvestino	34,6	-	-	-	-	5,0	18,0	25,7	34,6
Villa Carcina	48,7	9	12,6	26,3	37,8	24,0	15,7	30,0	48,7
Visano	71,6	2	17,6	17,6	17,6	3,0	19,0	38,3	71,6
Zone	47,1	3	15,1	21,0	27,7	4,0	28,1	35,5	47,1

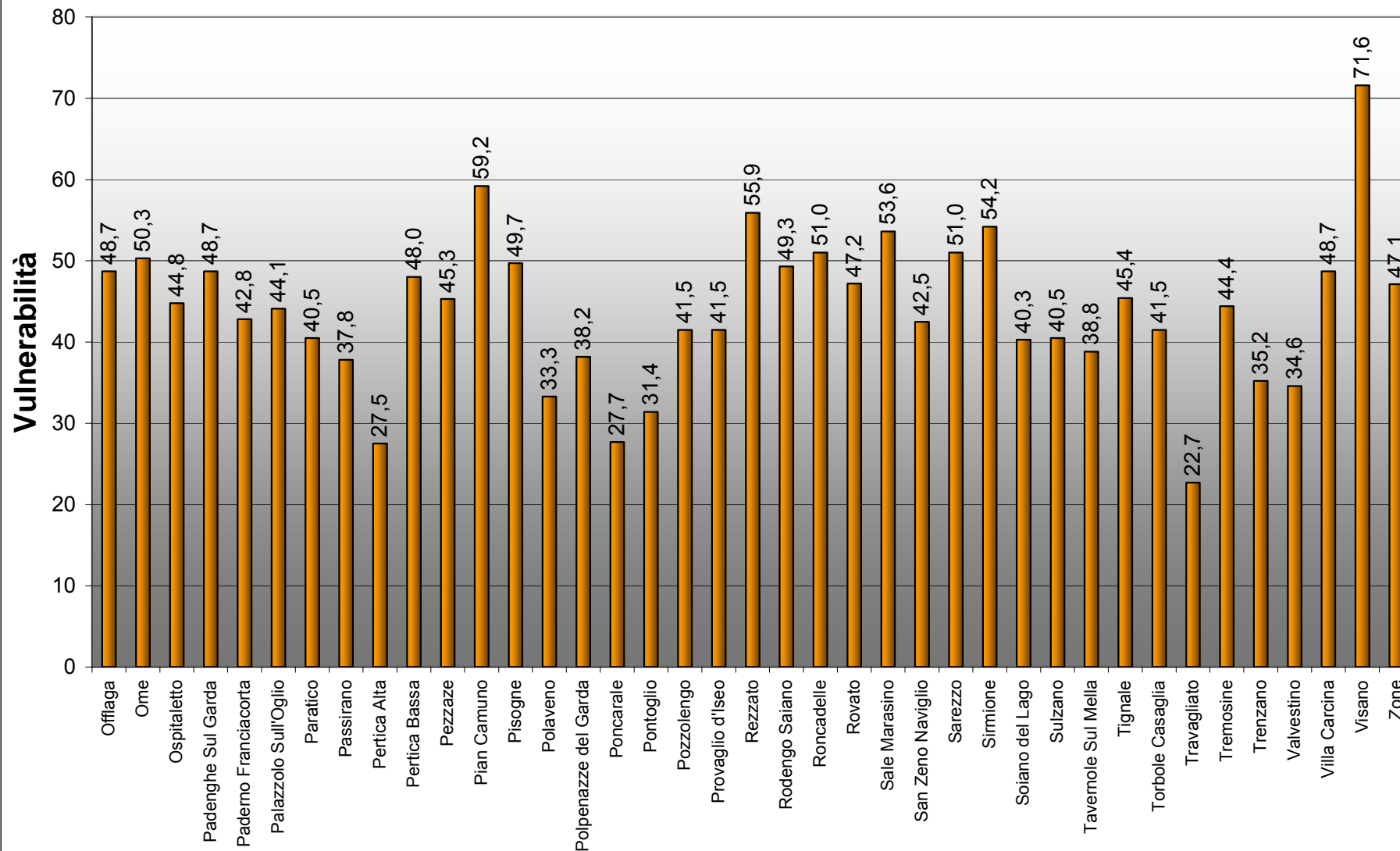
## VULNERABILITA' MASSIMA PER COMUNE (A-C) BRESCIA

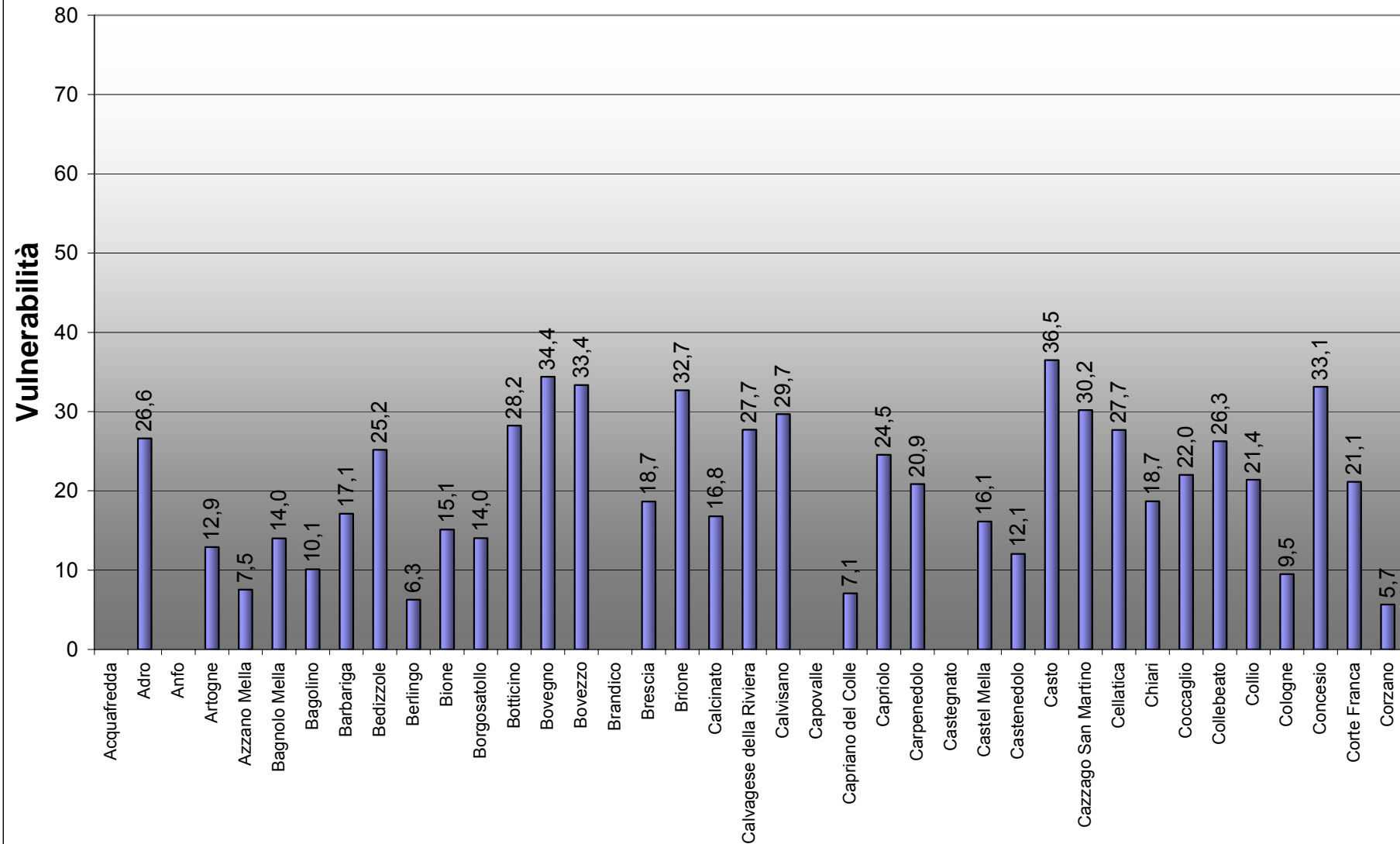


### VULNERABILITA' MASSIMA PER COMUNE (D-N) BRESCIA

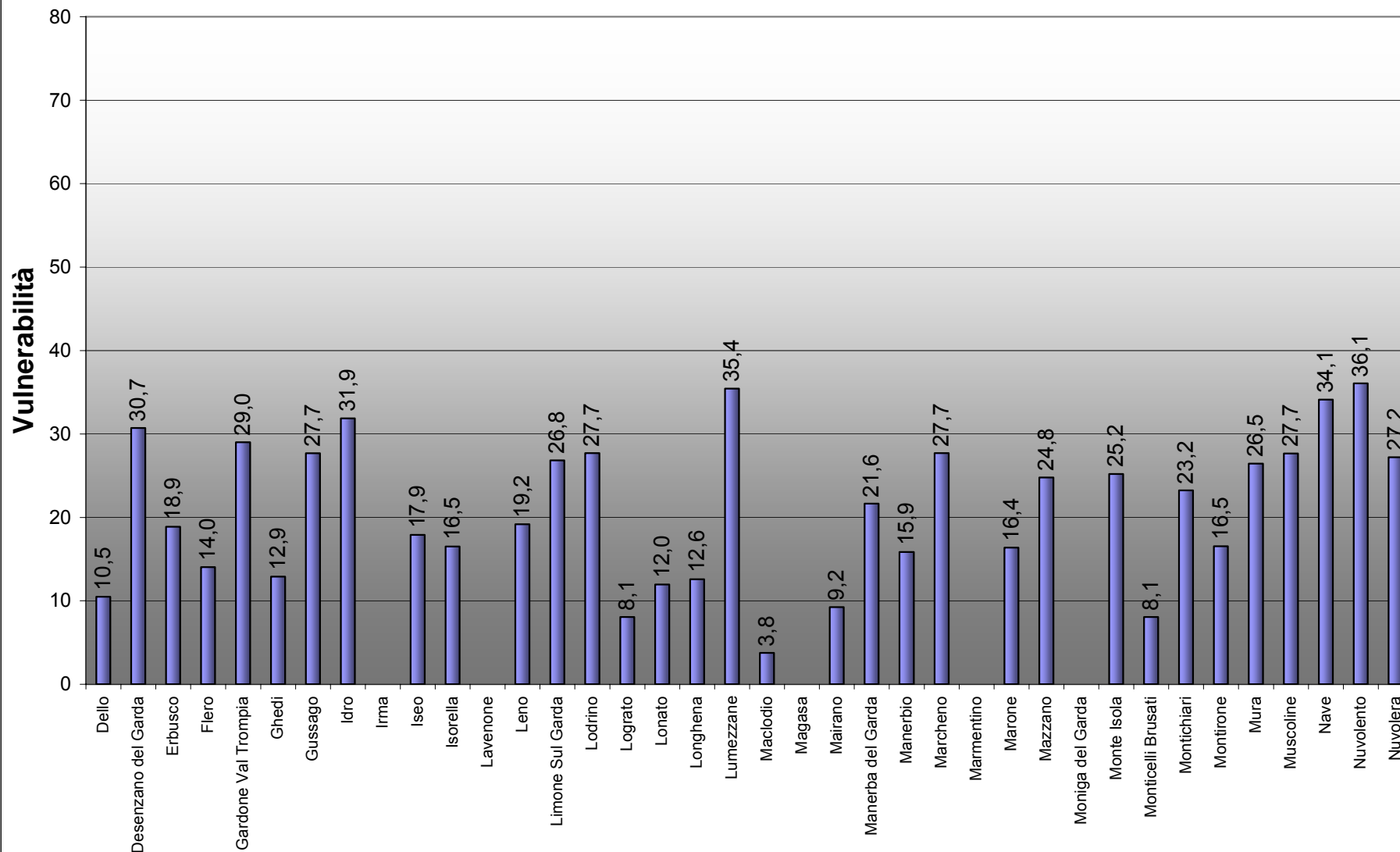


### VULNERABILITA' MASSIMA PER COMUNE (0-Z) BRESCIA

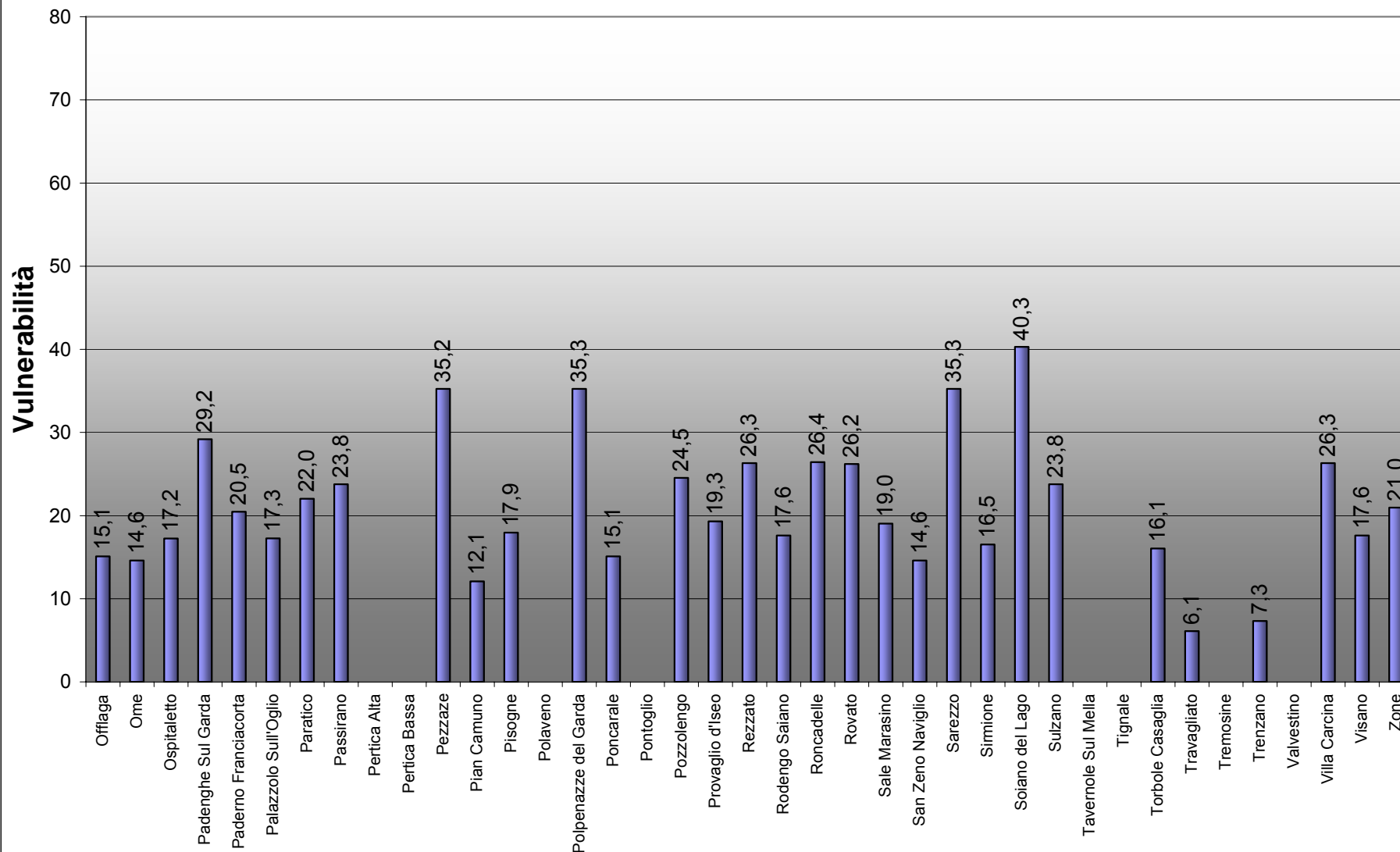


**VULNERABILITA' MEDIA - CEMENTO ARMATO  
PER COMUNE (A-C) BRESCIA**

### VULNERABILITA' MEDIA - CEMENTO ARMATO PER COMUNE (D-N) BRESCIA

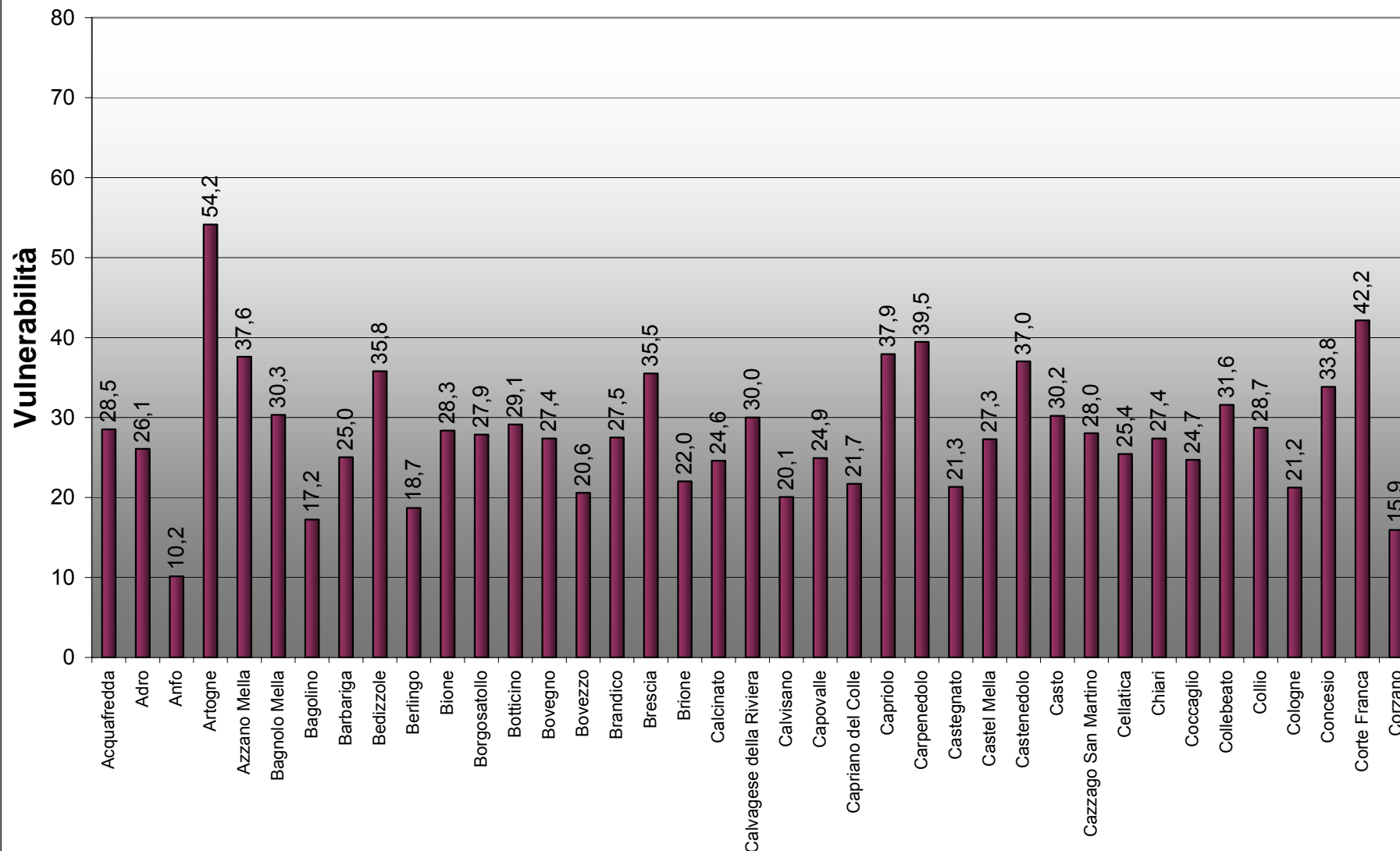


### VULNERABILITA' MEDIA - CEMENTO ARMATO PER COMUNE (O-Z) BRESCIA

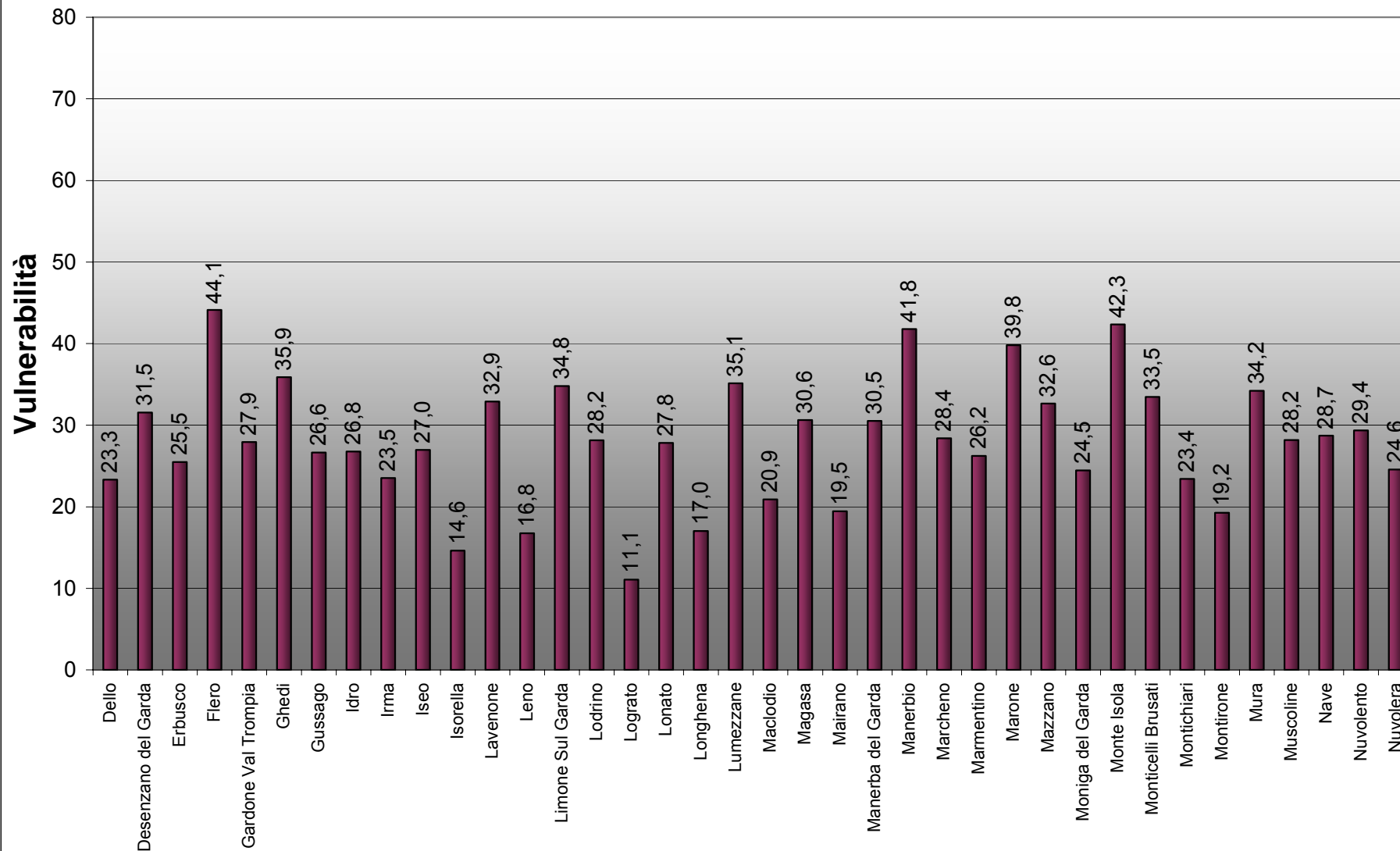


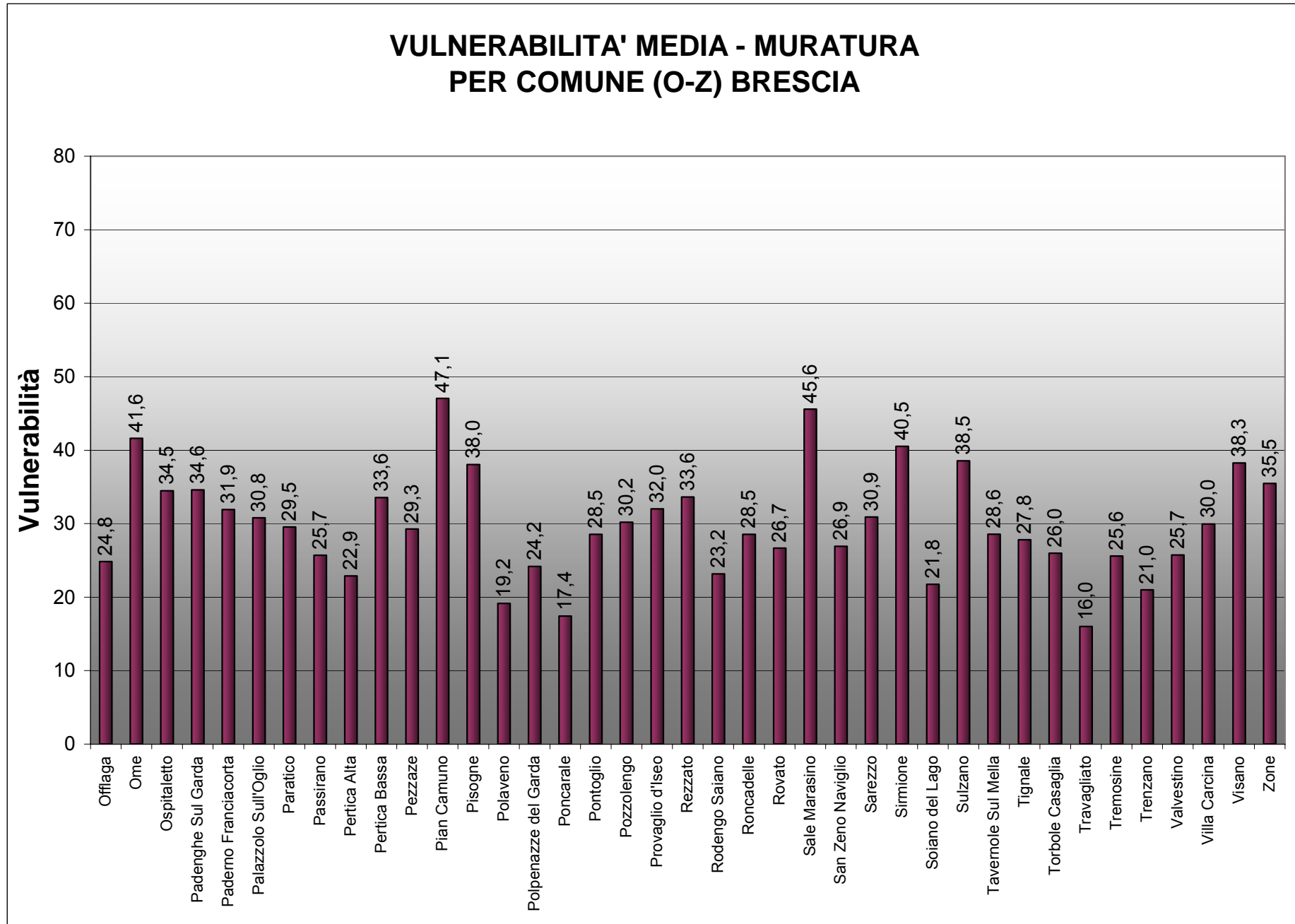


### VULNERABILITA' MEDIA - MURATURA PER COMUNE (A-C) BRESCIA



### VULNERABILITA' MEDIA - MURATURA PER COMUNE (D-N) BRESCIA



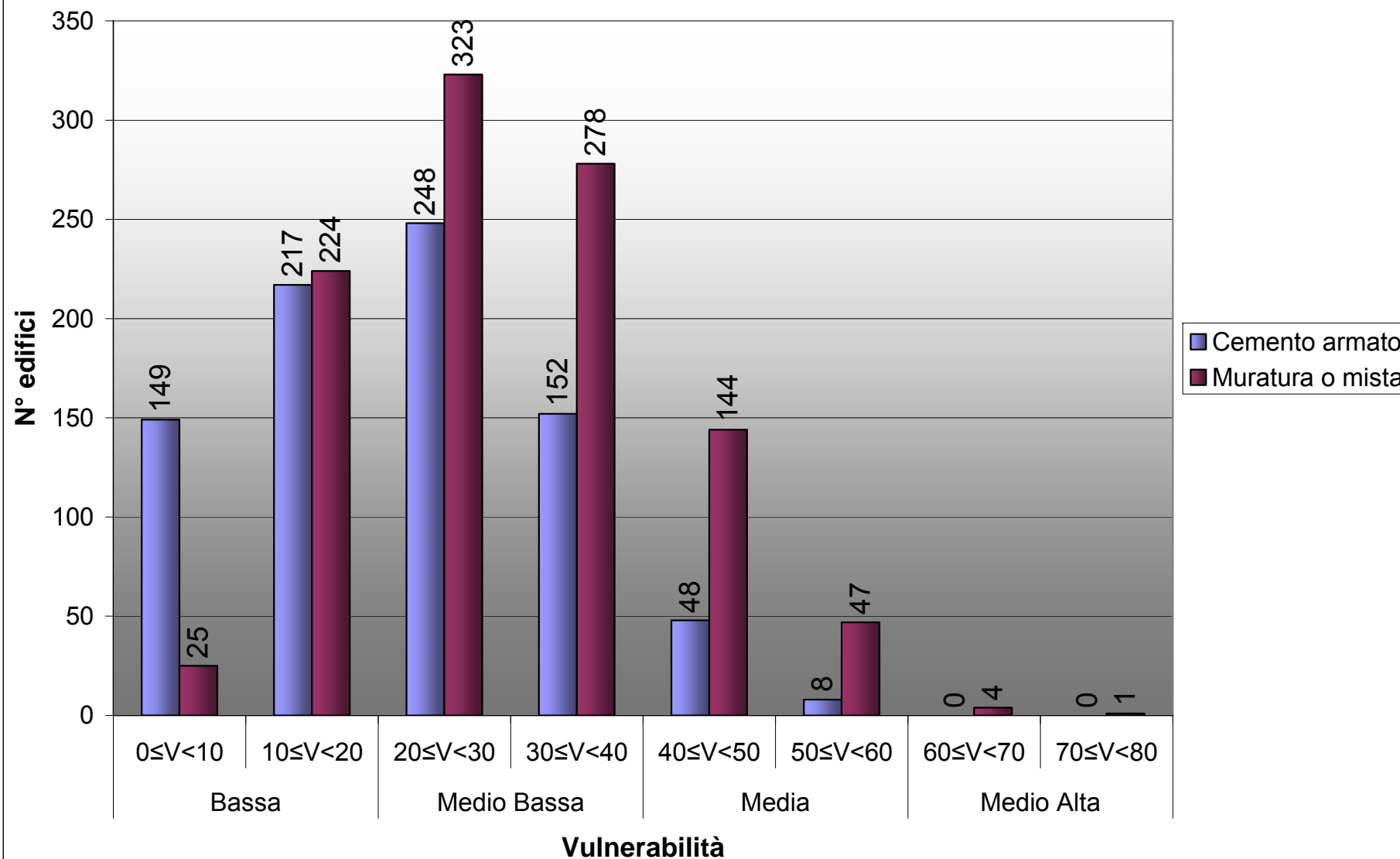


### 3.5.2 Brescia

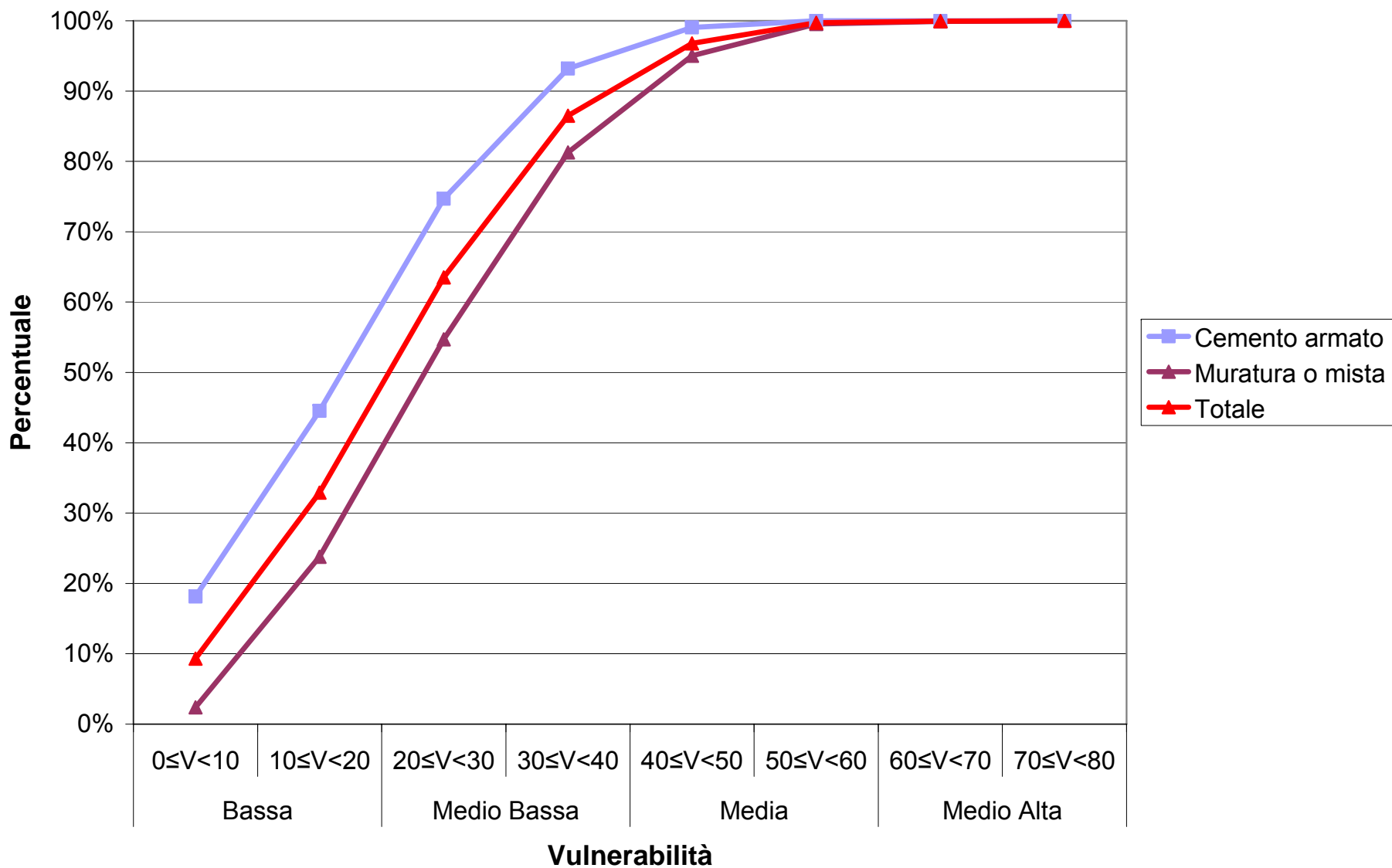
TIPOLOGIA	Bassa		Medio Bassa		Media		Medio Alta		TOT
	0≤V<10	10≤V<20	20≤V<30	30≤V<40	40≤V<50	50≤V<60	60≤V<70	70≤V<80	
Cemento armato	149	217	248	152	48	8	-	-	822
Muratura o mista	25	224	323	278	144	47	4	1	1046
Totale sottoclasse	174	441	571	430	192	55	4	1	1868
TOTALE CLASSE	615		1001		247		5		1868

TIPOLOGIA	Bassa		Medio Bassa		Media		Medio Alta		TOT
	0≤V<10	10≤V<20	20≤V<30	30≤V<40	40≤V<50	50≤V<60	60≤V<70	70≤V<80	
Cemento armato	18,1%	26,4%	30,2%	18,5%	5,8%	1,0%	-	-	100%
Muratura o mista	2,4%	21,4%	30,9%	26,6%	13,8%	4,5%	0,4%	0,1%	100%
SOTTOCLASSE	9,3%	23,6%	30,6%	23,0%	10,3%	2,9%	0,2%	0,1%	100%
CLASSE	32,9%		53,6%		13,2%		0,3%		100%

### CLASSI DI VULNERABILITA' - BRESCIA



### DISTRIBUZIONE DELLA VULNERABILITA' - BRESCIA



# 4. FATTORI CHE PIÙ INFLUENZANO LA VULNERABILITÀ

SCHEDA DI VULNERABILITÀ DI 2° LIVELLO (MURATURA)

Cod. ISTAT Provincia		Cod. ISTAT Comune		N. scheda		Squadra	
PARAMETRI							
1	TIPO ED ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA RESISTENTE (S.R.)	14	25	ELEMENTI DI VALUTAZIONE			
2	QUALITÀ DEL S.R.	15	26	SCHEMI - RICHIAMI (MURATURA)			
3	RESISTENZA CONVENZIONALE	16	27	Parametro 3. Resistenza convenzionale			
4	POSIZIONE EDIFICIO E FONDAZIONI	17	28	Tipologia struttura verticale $\gamma_k$ (f/mq)			
5	ORIZZONTAMENTI	18	29	Minimo fra $A_x$ e $A_y$ A (mq)			
6	CONFIGURAZIONE PLANIMETRICA	19	30	Massimo fra $A_x$ e $A_y$ B (mq)			
7	CONFIGURAZIONE IN ELEVAZIONE	20	31	Coeff. $a_0 \cdot A/A_1$ Coeff $\gamma = B/A$			
M8	$D_{max}$ MURATURE	21	32	q = $(A_x + A_y) \cdot h \cdot p_m / A_x + p_y$			
M9	COPERTURA	22	33	C = $a_0 \gamma_k / (qN) [1 + qN / (1.5a_0 \gamma_k (1 + \gamma))]^{1/2}$			
10	EL. NON STRUTT.	23	34	Ct = C/(0.4.R)			
11	STATO DI FATTO	24	35	Parametro 6. Configurazione planimetrica			

SCHEDA DI VULNERABILITÀ DI 2° LIVELLO (CEMENTO ARMATO)

Cod. ISTAT Provincia		Cod. ISTAT Comune		N. scheda		Squadra	
PARAMETRI							
1	TIPO DI ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA RESISTENTE (S.R.)	14	25	ELEMENTI DI VALUTAZIONE			
2	QUALITÀ DEL S.R.	15	26	SCHEMI - RICHIAMI (CEMENTO ARMATO)			
3	RESISTENZA CONVENZIONALE	16	27	Parametro 3. Resistenza convenzionale			
4	POSIZIONE EDIFICIO E FONDAZIONI	17	28	Tipologia struttura verticale $\gamma_k$ (f/mq)			
5	ORIZZONTAMENTI	18	29	Minimo fra $A_x$ e $A_y$ A (mq)			
6	CONFIGURAZIONE PLANIMETRICA	19	30	Massimo fra $A_x$ e $A_y$ B (mq)			
7	CONFIGURAZIONE IN ELEVAZIONE	20	31	Coeff. $a_0 \cdot A/A_1$ Coeff $\gamma = B/A$			
C8	COLLEGAMENTI ED ELEMENTI CRITICI	21	32	q = $(A_x + A_y) \cdot h \cdot p_m / A_x + p_y$			
C9	ELEM. BASSA DUTT.	22	33	C = $a_0 \gamma_k / (qN) [1 + qN / (1.5a_0 \gamma_k (1 + \gamma))]^{1/2}$			
10	EL. NON STRUTT.	23	34	Ct = C/(0.4.R)			
11	STATO DI FATTO	24	35	Parametro 6. Configurazione planimetrica			
12	Struttura a telai piani o a telai spaziali	142	1	piani		spaziali	

## PARAMETRI DELLA MURATURA IN ORDINE DECRESCENTE DI PESO

PARAMETRI		PESO $w_i$
3	Resistenza convenzionale	0,392
1	Tipo ed organizzazione del sistema resistente	0,261
11	Stato di fatto	0,261
5	Orizzontamenti	var.
7	Configurazione in elevazione	var.
M9	Copertura	var.
4	Posizione edificio e fondazioni	0,196
6	Configurazione in pianta	0,131
2	Qualità del sistema resistente	0,065
M8	Distanza massima murature	0,065
10	Elementi non strutturali	0,065