



**ARERA**

Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente



## **APPENDICE AL DCO 36/2024/R/GAS**

*RECANTE*

**«ORIENTAMENTI PER LA SEMPLIFICAZIONE E L'ACCELERAZIONE DELLE  
PROCEDURE PER L'EFFETTUAZIONE DELLE GARE PER IL SERVIZIO DI  
DISTRIBUZIONE DEL GAS NATURALE»**

**FUNZIONALE ALLA DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA PROPOSTA PER  
L'AGGIORNAMENTO DEL TEST «ANALISI PER INDICI»**



**PARAGON**  
ADVISORY

# Indice dei contenuti

---

- 1. Obiettivi dell'analisi**
- 2. Le classi di Comuni**
- 3. Il test primario**
  - A. *Il calcolo di  $I_c$  e  $I_d$*
  - B. *L'assegnazione dei pesi  $W_c$  e  $W_d$*
- 4. Il test secondario**
- 5. La simulazione sui dati disponibili**
- 6. Appendici**

# Obiettivi dell'analisi

Individuare una metodologia di classificazione dei valori di VRN dichiarati dagli ATEM in termini di congruità e coerenza, relativi in particolare ai seguenti indici:

- VRN medio delle condotte per metro (euro/metro)
- VRN medio degli IDU (impianto di derivazione all'utenza)/numero IDU (euro/IDU)
- VRN medio degli IDU (impianto di derivazione all'utenza)/numero PDR (euro/IDU)

Obiettivi di dettaglio risultano essere:

Definire un **sistema integrato di valutazione dei VRN** che tenga conto sia dei valori relativi alle condotte che dei valori relativi agli impianti di derivazione dell'utenza

Definire i **valori** da considerare e le «**soglie di varianza**» rispetto a tali valori

Effettuare delle **simulazioni** sui dati disponibili dopo averli adeguatamente «ripuliti» (*data cleaning*) e trattati per identificare **cluster** oggettivi (es. densità)

# Le classi di Comuni

In primo luogo, si è valutato se suddividere i Comuni in classi analizzando la correlazione degli indicatori rispetto a specifiche variabili. Le variabili su cui si è provato ad effettuare la suddivisione sono state:

- **La densità di punti di riconsegna** (PDR/Km);
- La popolazione (residenti al 31/12/2022);
- L'altitudine (altezza del centro come rilevabile da ISTAT);
- La collocazione geografica (Nord, Centro, Sud).

Coefficiente di correlazione indicatori attributi comunali				
Indice	Popolazione	Densità	Altitudine	Area geografica
VRN medio condotte	0,13	0,22	0,10	-0,01
VRN degli IDU medio per IDU	0,25	0,19	-0,12	0,05
VRN medio degli IDU per PDR	-0,10	-0,14	0,06	0,05

Verificando la correlazione fra gli indici oggetto di analisi e tali variabili (cfr. tabella), si è valutato di suddividere i Comuni in due classi relative alla densità dei punti di riconsegna (PDR/Km), in quanto unica variabile con una, seppur non elevata, correlazione con gli indici oggetto di valutazione.

Nello specifico, **si è fatto riferimento il valore di 70 PDR/Km**, già utilizzato per l'individuazione dei Comuni a bassa densità nell'ambito del TUDG (cfr. Tabella 4 "Valori della componente a copertura dei costi operativi relativi al servizio di distribuzione"), per suddividere i Comuni nelle due classi di densità.

<b>Comuni per classe</b>	<b>Comuni</b>	<b>Range PDR/Km</b>
Bassa	<b>731</b>	<b>1,9-70</b>
Altri Comuni	<b>404</b>	<b>70-1.000</b>
<b>TOTALE</b>	<b>1135</b>	<b>1,9-1.000</b>

# Il test primario

Dopo aver suddiviso i Comuni nelle due classi di densità, si è ipotizzato il test di verifica basato sull'assegnazione di un punteggio ai valori economici degli indicatori oggetto di analisi rispetto ai valori medi della classe di appartenenza del Comune.

**Il test risulta superato se si verifica la seguente condizione**

$$P_i \geq P_{soglia}$$

Dove:

- $P_{soglia} = 0,6$
- $P_i = IC_i * WC_i + ID_i * WD_i$

Dove:

- $IC_i$  è il punteggio quantificato nell'intervallo compreso fra 0 e 1 relativo al Comune i-esimo relativamente all'indicatore “VRN medio condotte”,
- $WC_i$  è il peso ponderale quantificato nell'intervallo compreso fra 0 e 1 relativo all'indicatore “VRN medio condotte”,
- $ID_i$  è il punteggio che va da 0 a 1 relativo al Comune i-esimo relativamente al più favorevole tra i due indicatori afferenti il VRN degli impianti di derivazione per l'utenza (“VRN degli IDU medio per IDU” e “VRN medio degli IDU per PDR”)
- $WD_i$  è il peso ponderale quantificato nell'intervallo compreso fra 0 e 1 relativamente al più favorevole tra i due indicatori afferenti il VRN degli impianti di derivazione per l'utenza (“VRN degli IDU medio per IDU” e “VRN medio degli IDU per PDR”)

# Il calcolo di $I_c$ e $I_d$

$$P_i = IC_i * WC_i + ID_i * WD_i$$

I punteggi  $IC_i$  e  $ID_i$  di cui alla precedente formula sono assegnati sulla base del valore assunto dagli indicatori (VRN medio condotte, e il più favorevole tra i due indicatori afferenti al VRN medio degli IDU), rispetto al valore medio di ciascuno di questo indicatore per ciascuna classe di densità. Di seguito si riportano i valori medi dei tre indicatori oggetto di analisi per le classi di densità individuate:

Fascia di densità (PDR/Km)	<u>VRN MEDIO</u> <u>condotte/metri</u>	<u>VRN medio IDU/</u> <u>num. IDU</u>	<u>VRN medio</u> <u>IDU/num.PDR</u>
Bassa	123 €/m	1.011 €/IDU	636 €/PDR
Altri Comuni	148 €/m	1308 €/IDU	514 €/PDR

Per ciascun indicatore si sono individuate 3 macro-fasce:

- **Fascia 1:** Valore dell'indicatore inferiore alla media della relativa classe;
- **Fascia 2:** Valore dell'indicatore compreso fra la media e la media più la deviazione standard;
- **Fascia 3:** Valore dell'indicatore superiore alla media più la deviazione standard.

A sua volta la seconda macro fascia è stata ri-suddivisa con la medesima metodologia in 4 fasce usando il valore medio e la deviazione standard della seconda fascia.

# Il calcolo di $I_c$ e $I_d$

$$P_i = IC_i * WC_i + ID_i * WD_i$$

In base alla collocazione del valore dell'indicatore del singolo Comune nelle 6 fasce così ottenute si è assegnato allo stesso un **punteggio** da 0 a 1 («scala scolastica») per il singolo indicatore, come di seguito riportato:

Fascia	Punteggio
Fascia 1	1,0
Fascia 2.1.	0,8
Fascia 2.2.	0,6
Fascia 2.3	0,4
Fascia 2.4.	0,2
Fascia 3	-

↑ *Costo unitario più basso*

**La logica sottesa alla metodologia implementata è che il costo medio ponderato (per Comune) sia accettabile se non si discosta eccessivamente dalla media relativa alla classe di densità di appartenenza. L'accettabilità è espressa dal punteggio, crescente al ridursi dei costi unitari.**

Tramite la metodologia illustrata, lo scostamento è valutato considerando che a tutti i Comuni che rilevano un costo unitario inferiore alla media della classe di densità di appartenenza viene assegnato un punteggio «pieno» pari a 1, mentre ai Comuni che rilevano un differenziale rispetto alla medesima media superiore allo scarto quadratico viene assegnato un punteggio pari a «0».


Tra 0 (fascia 3) e 1 (fascia 1), nella c.d. fascia 2, che comprende i casi su cui occorre effettuare ulteriori differenziazioni, i punteggi vengono assegnati ricalcolando la media e lo scarto quadratico di ciascun indicatore per i soli Comuni di tale fascia, separatamente per densità, e distribuendo i punteggi in base alla dispersione interna alla fascia.

# Il calcolo di $I_c$ e $I_d$

$$P_i = IC_i * WC_i + ID_i * WD_i$$

Di seguito uno schema sintetico delle fasce e dei punteggi previsti

**PUNTEGGIO**



*Costo unitario più basso*

0	Fascia 3	Dato medio del campione + scarto tipo del campione
0,2	Fascia 2.4	Dato medio della fascia 2 + scarto tipo della fascia 2
0,4	Fascia 2.3	Dato medio della fascia 2
0,6	Fascia 2.2	Dato medio della fascia 2 - scarto tipo della fascia 2
0,8	Fascia 2.1	Dato medio del campione
1	Fascia 1	



# Il calcolo di /c

$$P_i = IC_i * WC_i + ID_i * WD_i$$

Fasce e punteggi per l'indicatore **VRN medio condotte/metri**, ottenuti utilizzando i valori medi e le relative deviazioni standard riportati nella tabella sottostante

## Comuni a bassa densità (<70 PDR/km)

### PUNTEGGIO

0	Fascia 3	160 €
0,2	Fascia 2.4	149 €
0,4	Fascia 2.3	138 €
0,6	Fascia 2.2	127 €
0,8	Fascia 2.1	123 €
1	Fascia 1	

Popolazione	Media	σ (dev. std)
Totale Comuni	123 €	37 €
Comuni in fascia 2	138 €	11 €

## Altri Comuni (>70 PDR/km)

### PUNTEGGIO

0	Fascia 3	206 €
0,2	Fascia 2.4	191 €
0,4	Fascia 2.3	175 €
0,6	Fascia 2.2	158 €
0,8	Fascia 2.1	149 €
1	Fascia 1	

Popolazione	Media	σ (dev. std)
Totale Comuni	149 €	58 €
Comuni in fascia 2	175 €	16 €

# Il calcolo di $I_d$

$$P_i = IC_i * WC_i + ID_i * WD_i$$

Fasce e punteggi per l'indicatore **VRN medio IDU/ num. IDU** ottenuti utilizzando i valori medi e le relative deviazioni standard riportati nella tabella sottostante

## Comuni a bassa densità (<70 PDR/km)

### PUNTEGGIO

0	Fascia 3	1.358 €
0,2	Fascia 2.4	1.318 €
0,4	Fascia 2.3	1.192 €
0,6	Fascia 2.2	1.065 €
0,8	Fascia 2.1	1.012 €
1	Fascia 1	

Popolazione	Media	$\sigma$ (dev. std)
<b>Totale Comuni</b>	1.012 €	449 €
<b>Comuni in fascia 2</b>	1.192 €	126 €

## Altri Comuni (>70 PDR/km)

### PUNTEGGIO

0	Fascia 3	1.942 €
0,2	Fascia 2.4	1.745 €
0,4	Fascia 2.3	1.565 €
0,6	Fascia 2.2	1.384 €
0,8	Fascia 2.1	1.309 €
1	Fascia 1	

Popolazione	Media	$\sigma$ (dev. std)
<b>Totale Comuni</b>	1.309 €	633 €
<b>Comuni in fascia 2</b>	1.565 €	180 €

# Il calcolo di $I_d$

$$P_i = IC_i * WC_i + ID_i * WD_i$$

Fasce e punteggi per l'indicatore **VRN medio IDU/num. PDR** ottenuti utilizzando i valori medi e le relative deviazioni standard riportati nella tabella sottostante

## Comuni a bassa densità (<70 PDR/km)

### PUNTEGGIO

0	Fascia 3	866 €
0,2	Fascia 2.4	835 €
0,4	Fascia 2.3	751 €
0,6	Fascia 2.2	666 €
0,8	Fascia 2.1	637 €
1	Fascia 1	

Popolazione	Media	$\sigma$ (dev. std)
Totale Comuni	637 €	284 €
Comuni in fascia 2	751 €	84 €

## Altri Comuni (>70 PDR/km)

### PUNTEGGIO

0	Fascia 3	741 €
0,2	Fascia 2.4	686 €
0,4	Fascia 2.3	622 €
0,6	Fascia 2.2	558 €
0,8	Fascia 2.1	515 €
1	Fascia 1	

Popolazione	Media	$\sigma$ (dev. std)
Totale Comuni	515 €	227 €
Comuni in fascia 2	622 €	64 €

# L'assegnazione dei pesi $Wc$ e $Wd$

$$P_i = IC_i * WC_i + ID_i * WD_i$$

Si è assegnato un peso differente agli indicatori oggetto di analisi al fine di poter valutare un unico test integrato (tra condotte e IDU). Il peso è basato sulla «materialità», cioè l'incidenza del VRN delle condotte e dell'IDU rispetto al VRN complessivo da valutare relativamente al Comune i-esimo.

Per ciascun Comune si calcolerà la sommatoria fra il VRN delle condotte e il VRN degli impianti di derivazione e conseguentemente si determinerà il peso da assegnare all'indicatore «VRN medio condotte» e all'indicatore «VRN medio IDU» come da formule seguenti:

$$WC_i = \frac{VRNcond_i}{VRNcond_i + VRNidu_i}$$

e

$$WD_i = \frac{VRNidu_i}{VRNcond_i + VRNidu_i}$$

Dove:

- $VRNcond_i$  è il valore di ricostruzione a nuovo relativo alle condotte per il Comune i-esimo;
- $VRNidu_i$  è il valore di ricostruzione a nuovo relativo agli impianti di derivazione d'utenza per il Comune i-esimo

# Il test secondario

Si è ritenuto inoltre di introdurre un successivo test per i Comuni che, pur non superando la soglia di 0,6 di punteggio di “sufficienza” potrebbero presentare comunque valori meritevoli di accettazione.

In particolare, si è ritenuto che i Comuni che presentano un esito del test di cui al punto precedente ricompreso fra 0,4 e 0,6, potranno essere ritenuti idonei se vengono soddisfatte le seguenti condizioni:

- se  $WC_i > WD_i$ , il Comune risulta valutato positivamente anche in caso di  $P_i$  compreso fra 0,4 e 0,6 se  $IC_i \geq 0,8$
- se  $WD_i > WC_i$ , il Comune risulta valutato positivamente anche in caso di  $P_i$  compreso fra 0,4 e 0,6 se  $ID_i \geq 0,8$

Alla luce dei dati, questo test secondario ha effetti limitati, tuttavia si ritiene di mantenerlo per ricomprendere eventuali casi particolari.

# La simulazione sui dati disponibili

Applicando i criteri descritti ai dati disponibili in banca dati si ottengono i seguenti risultati relativamente al superamento del test primario:

<b>Classe di densità</b>	<b>Comuni con test superato</b>	<b>Comuni con test non superato</b>	<b>TOTALE</b>
Bassa	536	195	731
Alta	295	109	404
<b>TOTALE</b>	<b>831</b>	<b>304</b>	<b>1135</b>
	<b>73,2%</b>	<b>21,1%</b>	

In sostanza, con una soglia di 0,6 (ovvero la soglia di «sufficienza scolastica» nel punteggio da 0 a 1) risultano superare il test circa  $\frac{3}{4}$  dei comuni, e il restante  $\frac{1}{4}$  sarebbe da valutarsi con i metodi analitico-documentali.

# Allegato: la base dati e il *data cleaning*

Le analisi e le simulazioni condotte si sono basate sui dati ad oggi disponibili all’Autorità cioè sui dati economici e di consistenza trasmessi dagli ATEM che hanno già sottoposto all’Autorità le informazioni funzionali alla valutazione degli scostamenti fra VIR e RAB. In particolare, la banca dati ad oggi fornisce i dati relativi a oltre 1.100 Comuni appartenenti a 82 ATEM.

I passaggi di pulizia/aggiornamento della banca dati sono stati i seguenti:

1. Eliminazione degli items (Comuni) per cui non si disponeva di valori economici relativi ai tre indici considerati (VRN condotte/m; VRN IDU/num. IDU; VRN IDU/ num. PDR)
2. Aggiornamento dei dati economici funzionali all’analisi (VRN condotte e VRN IDU), tramite l’applicazione del deflatore degli investimenti fissi lordi funzionale ad aggiornare il dato presente in banca dati a valori 2023
3. Verifica sulla possibile elisione di «*outliers*» su cui non si è proceduto in quanto:
  - non era possibile determinare eventuali cause specifiche che comportassero gli scostamenti
  - non era possibile, sia sotto il profilo tecnico-industriale che statistico individuare un “valore soglia” univoco sia inferiore che superiore oltre il quale ritenere i dati “anomali”;
  - la numerosità e la tipologia di outliers non costituiva un rilevante perturbamento del campione.
4. Integrazione della banca dati con ulteriori informazioni funzionali a verificare ulteriori indicatori con cui suddividere i Comuni in cluster.

# Allegato : i valori limite delle fasce

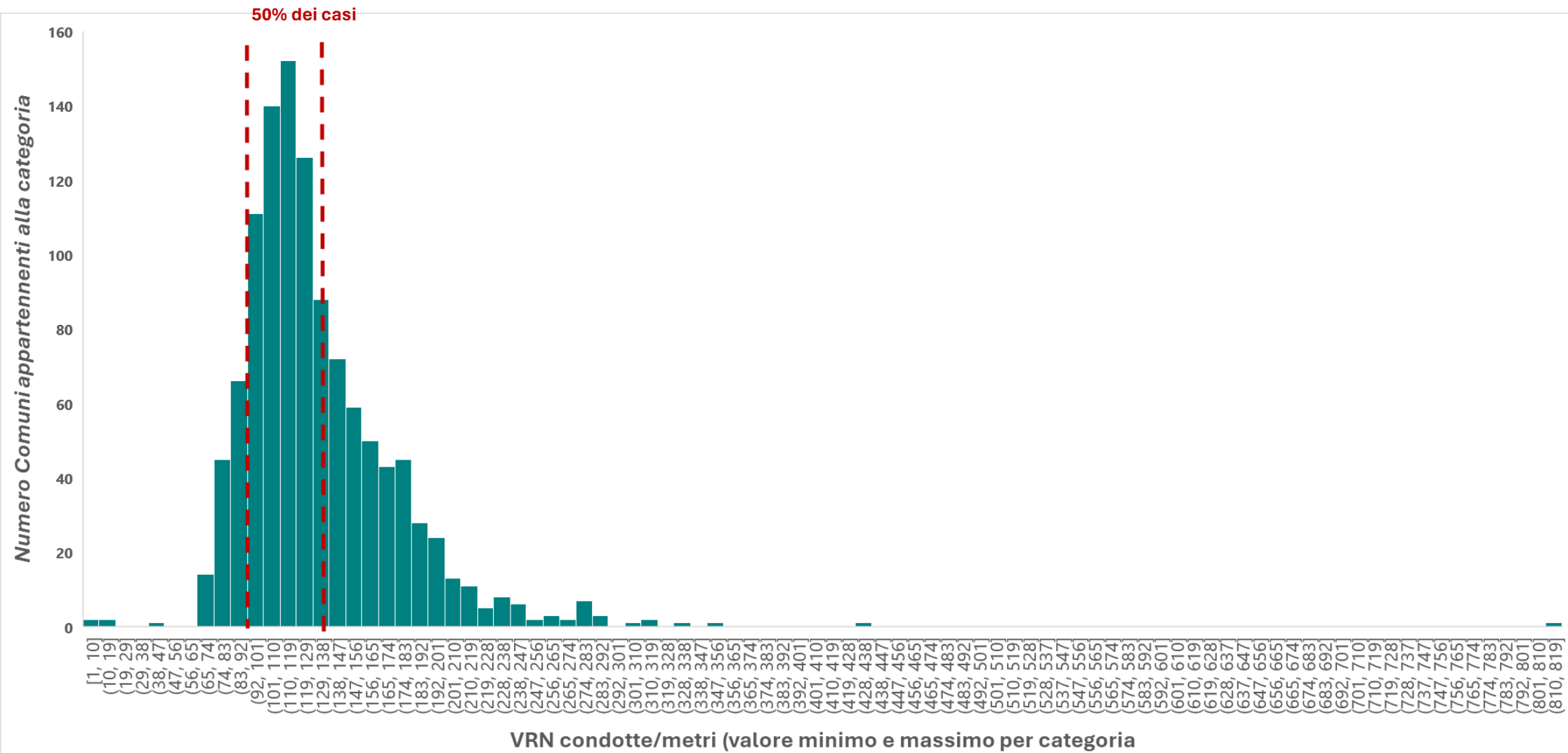
Comuni a bassa densità (< 70 PDR/Km)	VRN medio condotte/metri		VRN medio IDU/ num. IDU		VRN medio IDU/ num. PDR	
	Minimo	Massimo	Minimo	Massimo	Minimo	Massimo
Fascia 1	- €	123 €	- €	1.012 €	- €	637 €
Fascia 2.1	123 €	127 €	1.012 €	1.065 €	637 €	666 €
Fascia 2.2.	127 €	138 €	1.065 €	1.192 €	666 €	751 €
Fascia 2.3	138 €	149 €	1.192 €	1.318 €	751 €	835 €
Fascia 2.4.	149 €	160 €	1.318 €	1.358 €	835 €	866 €
Fascia 3	160 €		1.358 €		866 €	

Altri Comuni (> 70 PDR/Km)	VRN medio condotte/metri		VRN medio IDU/ num. IDU		VRN medio IDU/ num. PDR	
	Minimo	Massimo	Minimo	Massimo	Minimo	Massimo
Fascia 1	- €	149 €	- €	1.309 €	- €	515 €
Fascia 2.1	149 €	158 €	1.309 €	1.384 €	515 €	558 €
Fascia 2.2.	158 €	175 €	1.384 €	1.565 €	558 €	622 €
Fascia 2.3	175 €	191 €	1.565 €	1.745 €	622 €	686 €
Fascia 2.4.	191 €	206 €	1.745 €	1.942 €	686 €	741 €
Fascia 3	206 €		1.942 €		741 €	



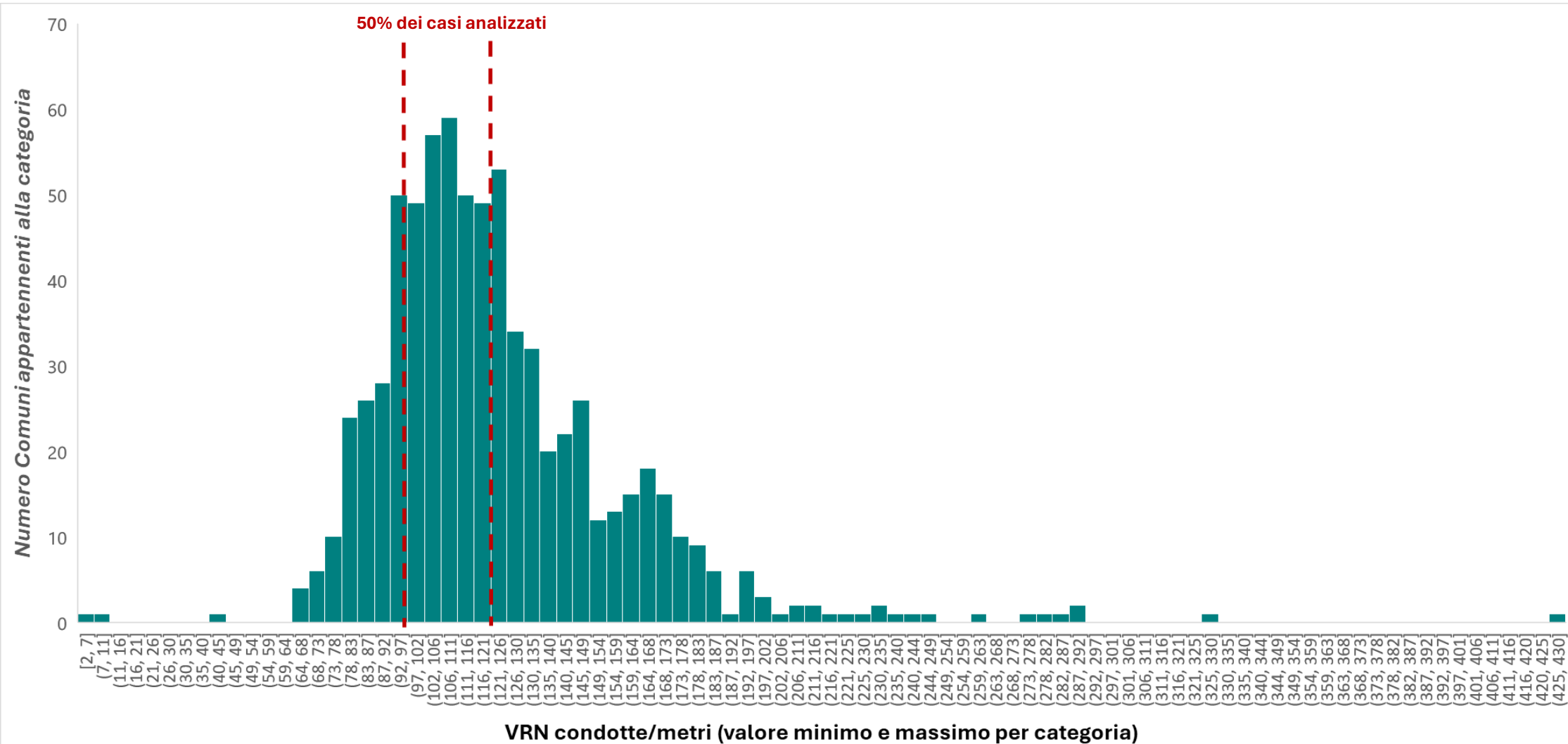
# Allegato: la distribuzione dei Comuni

## Distribuzioni di frequenza - VRN medio condotte/metri: Totale Comuni



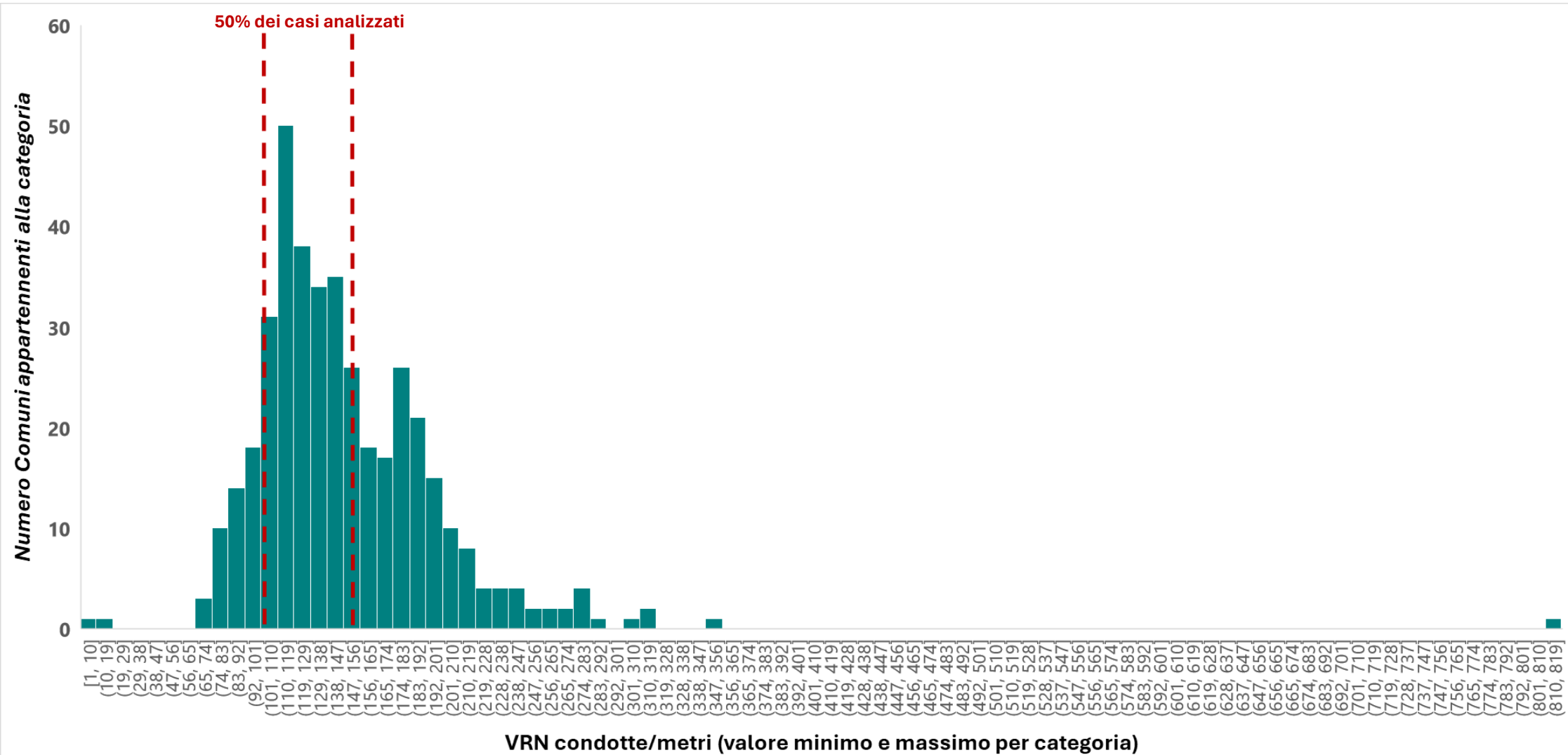
# Allegato: la distribuzione dei Comuni

## Distribuzioni di frequenza - VRN medio condotte/metri: Comuni a bassa densità



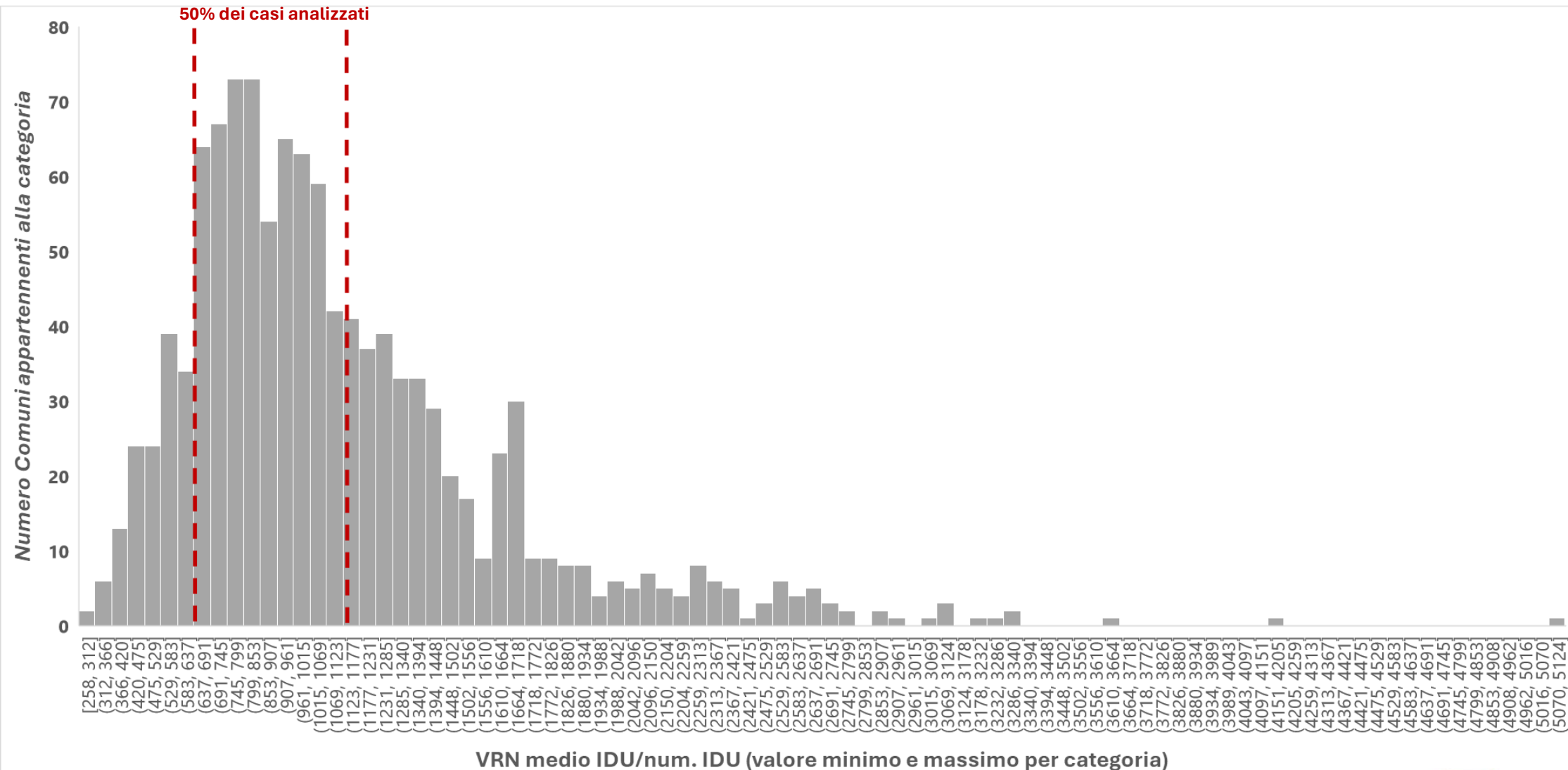
# Allegato: la distribuzione dei Comuni

## Distribuzioni di frequenza - VRN medio condotte/metri: Altri Comuni



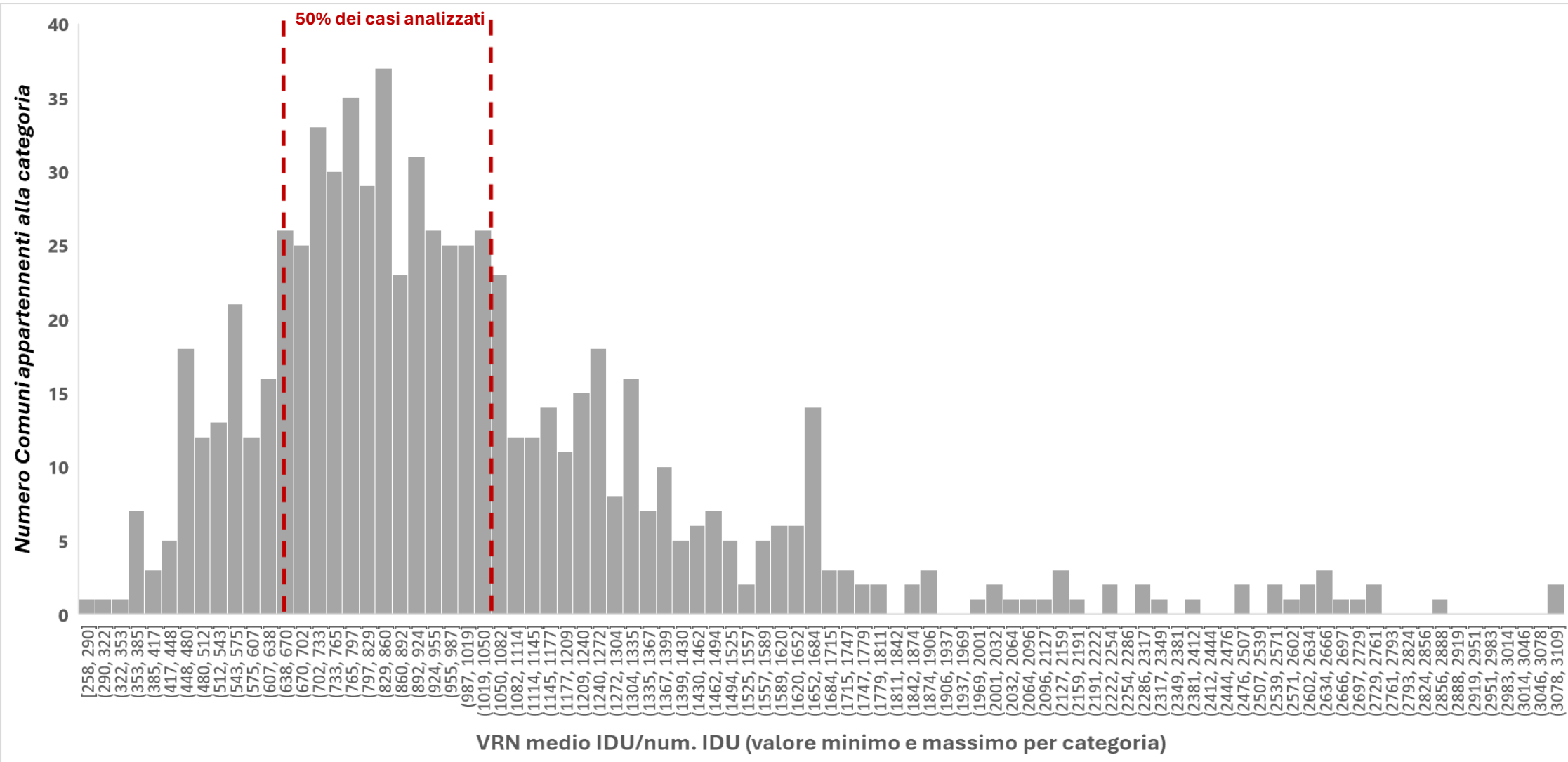
# Allegato: la distribuzione dei Comuni

## Distribuzioni di frequenza - VRN medio IDU/num. IDU: Totale Comuni



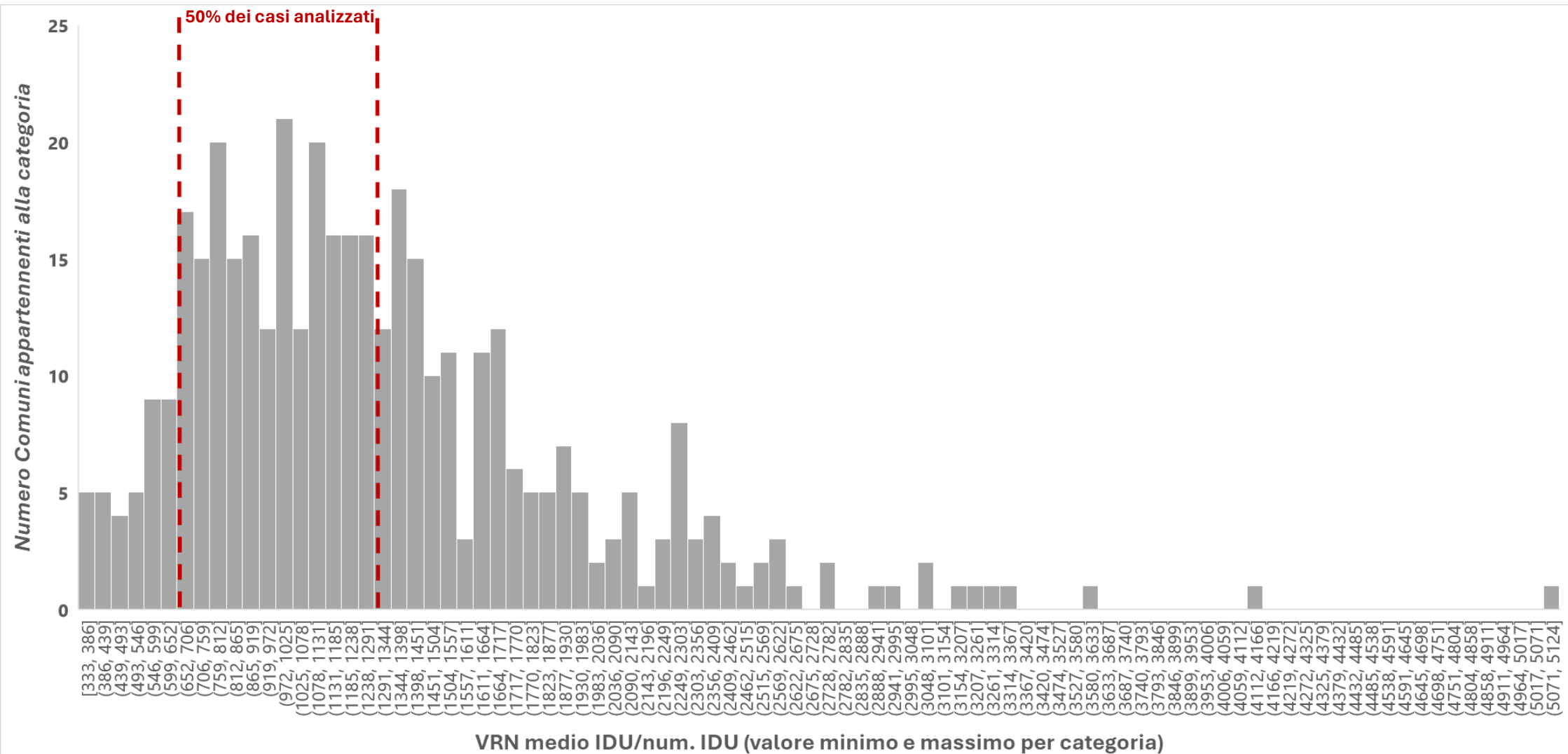
# Allegato: la distribuzione dei Comuni

## Distribuzioni di frequenza - VRN medio IDU/num. IDU: Comuni a bassa densità



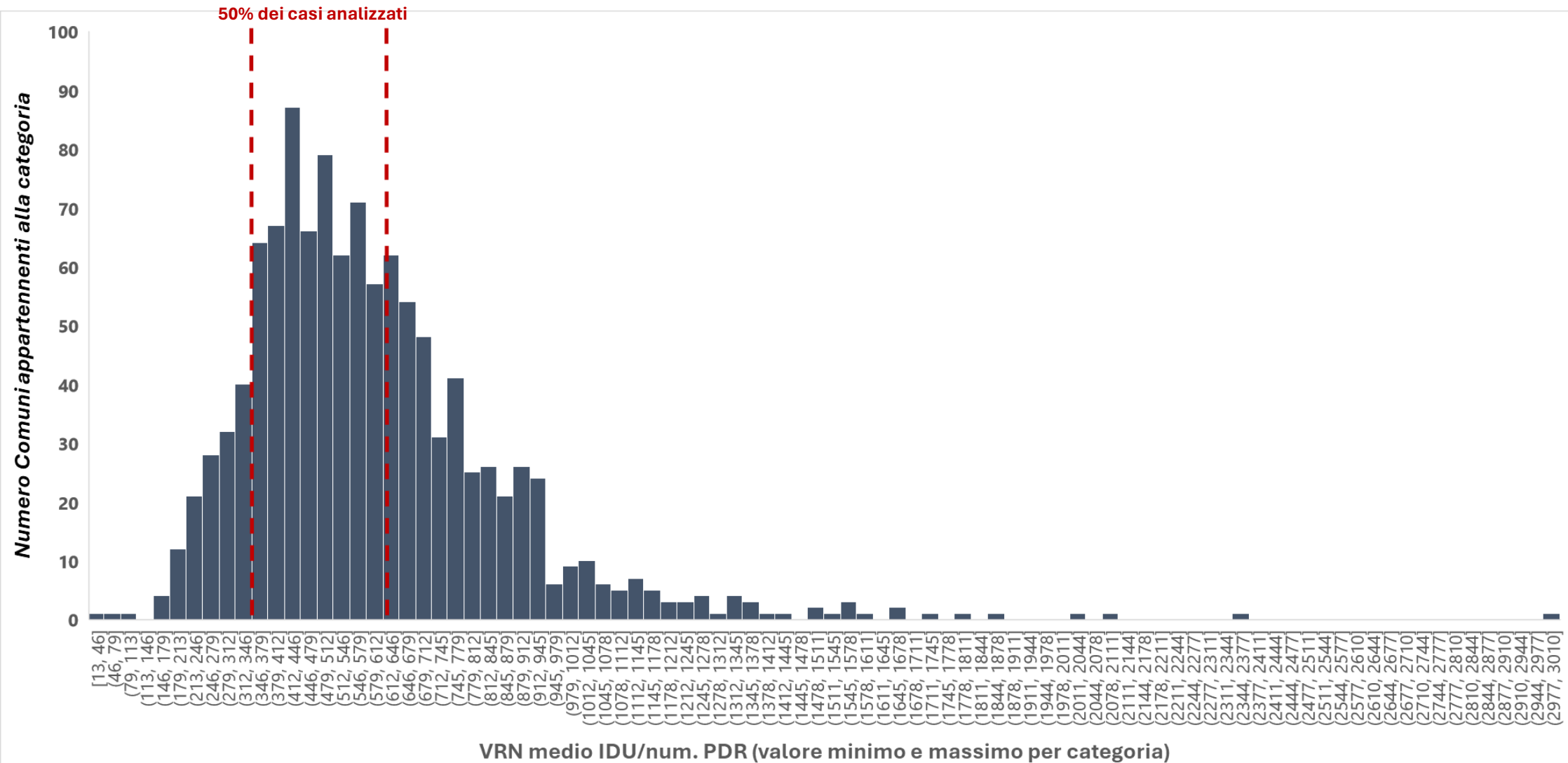
# Allegato: la distribuzione dei Comuni

## Distribuzioni di frequenza - VRN medio IDU/num. PDR: Altri Comuni



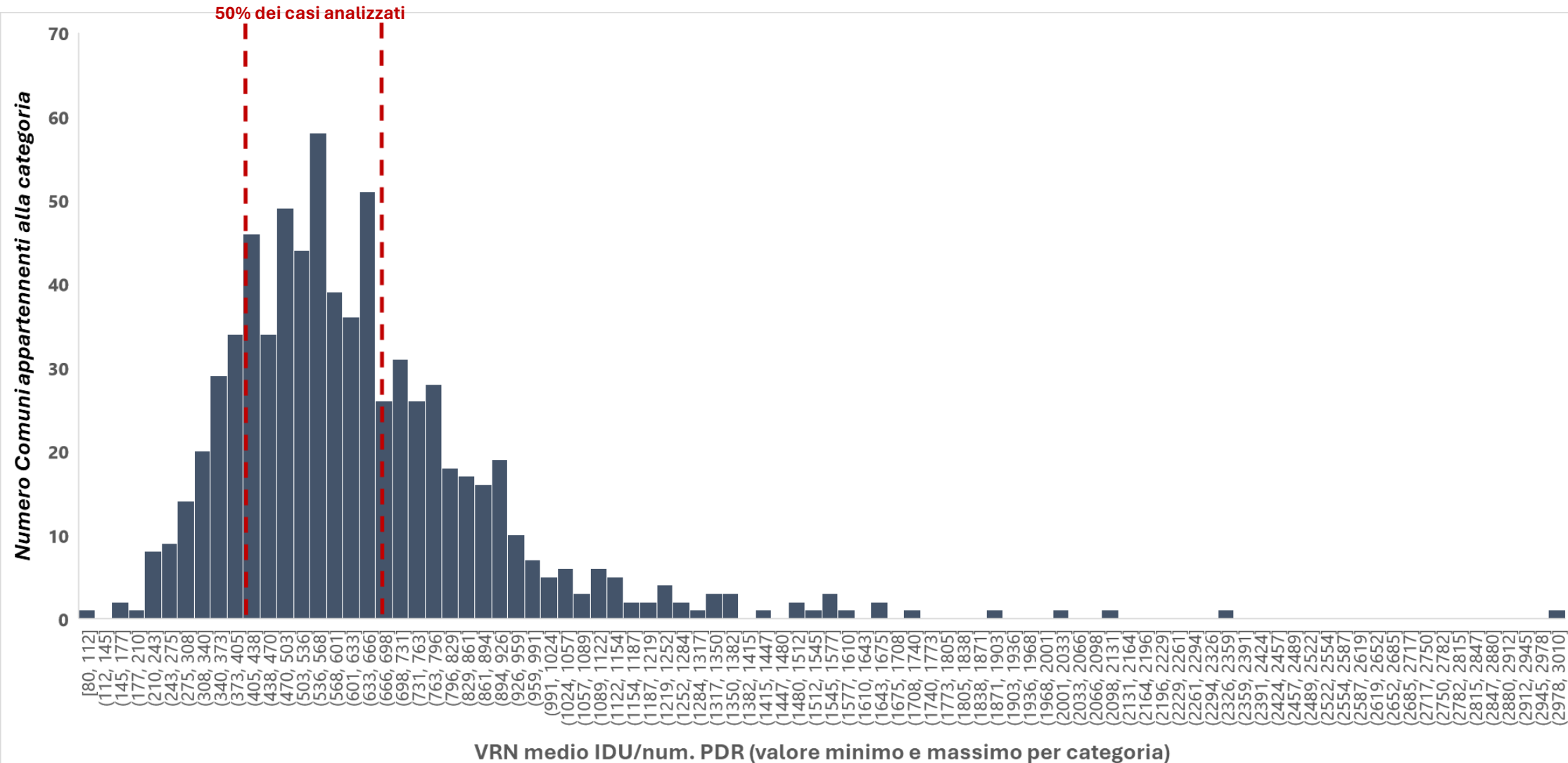
# Allegato: la distribuzione dei Comuni

## Distribuzioni di frequenza - VRN medio IDU/num. PDR : Totale Comuni



# Allegato: la distribuzione dei Comuni

## Distribuzioni di frequenza - VRN medio IDU/num. PDR: Comuni a bassa densità





# Allegato: la distribuzione dei Comuni

## Distribuzioni di frequenza - VRN medio IDU/num. PDR: Altri Comuni

