

L'INFORMAZIONE STATISTICA MICROTERRITORIALE

**L'ESPERIENZA DEL REGISTRO
STATISTICO DI BASE DEI LUOGHI**





L'INFORMAZIONE STATISTICA MICROTERRITORIALE: L'ESPERIENZA DEL REGISTRO STATISTICO DI BASE DEI LUOGHI

A cura di: Marco Di Zio, Angela Ferruzza.

Attività editoriali: Nadia Mignolli (coordinamento), Claudio Bava, Alfredina Della Branca, Marco Farinacci, Alessandro Franzò e Manuela Marrone.

Responsabile per la grafica: Sofia Barletta.

ISBN 978-88-458-2152-3

© 2024

Istituto nazionale di statistica
Via Cesare Balbo, 16 - Roma



Salvo diversa indicazione, tutti i contenuti
pubblicati sono soggetti alla licenza
Creative Commons - Attribuzione - versione 4.0.
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.it>

È dunque possibile riprodurre, distribuire, trasmettere e
adattare liberamente dati e analisi dell'Istituto nazionale
di statistica, anche a scopi commerciali, a condizione
che venga citata la fonte.

Immagini, loghi (compreso il logo dell'Istat), marchi
registrati e altri contenuti di proprietà di terzi appar-
tengono ai rispettivi proprietari e non possono essere
riprodotti senza il loro consenso.



INDICE

	Pag.
Prefazione del Presidente dell'Istat	7
1. Il Sistema integrato dei Registri	9
1.1 Introduzione	9
1.2 I registri del SIR	9
2. Il Registro statistico di base dei luoghi - RSBL	11
2.1 RSBL, le sue componenti e le geografie: dal dato amministrativo al dato statistico	11
2.2 RSBL: uno strumento per un linguaggio statistico comune e integrato	13
2.3 RSBL sviluppi futuri e potenzialità: dal globale al locale e dal locale al globale	14
3. L'architettura e il processo	19
3.1 Le funzioni di RSBL nel contesto del SIR	19
3.2 Il processo di aggiornamento del registro	20
3.3 La struttura semantica delle informazioni modellate dall'ontologia	21
3.4 L' <i>Ontology-based Data Management</i> applicata a RSBL	24
4. SITUAS: il Sistema informativo territoriale delle unità amministrative e statistiche per l'analisi della struttura e la dinamica del territorio	27
4.1 SITUAS in RSBL e il portale per l'utenza	27
4.2 Unità territoriali amministrative: comuni, province/Città metropolitane e regioni	28
4.3 Unità territoriali statistiche	30
4.4 Unità territoriali estere	31
4.5 Caratteristiche e classificazioni delle unità territoriali	31
4.6 Architettura del Sistema	32
4.6.1 I moduli SITUAS per la diffusione	32
4.6.2 Il modulo SITUAS per gestione delle unità territoriali e le classificazioni	33
5. Basi territoriali e microzonizzazione	35
5.1 Caratteristiche principali del Progetto Sezioni e Microzone 2021 e finalità	35
5.2 Regole generali	36
5.3 Flusso di lavoro per l'aggiornamento delle Basi territoriali 2021	37
5.3.1 Definizione della proposta dello strato geografico delle sezioni 2021	37

	Pag.
5.3.2 <i>Indagine censuaria per la validazione delle BT2021</i>	39
5.3.3 <i>Risultati dell'indagine e validazione della proposta Istat delle BT 2021</i>	40
5.3.4 <i>Strumenti GIS per l'aggiornamento delle BT2021</i>	42
5.4 Principali risultati	43
6. Integrazione dati geografici e analisi spaziale per la realizzazione delle nuove basi territoriali	47
6.1 Uno strumento di analisi: le sezioni di Censimento 2021	47
6.2 Integrazione SdC 2021 e altri GeoDB	47
6.2.1 <i>Integrazione con dati di copertura/uso del suolo</i>	47
6.2.2 <i>Analisi spaziali e indici radiometrici di vegetazione</i>	49
6.3 Versatilità della cartografia dell'Istat	50
7. La componente indirizzi in RSBL	51
7.1 Struttura, composizione e aggiornamento del Registro	51
7.2 L'indirizzo come elemento di geocodifica dell'unità statistica nel SIR	58
8. Registro edifici abitazioni e altre unità immobiliari: il processo di integrazione e localizzazione dei dati amministrativi	61
8.1 Il nuovo Registro edifici e alloggi: discontinuità con il passato e nuove possibilità	61
8.2 La cartografia catastale e l'integrazione delle altre fonti cartografiche	62
8.2.1 <i>Il processo di acquisizione dei dati geografici</i>	62
8.2.2 <i>Il processo di georiferimento automatico: ASIR</i>	62
8.2.3 <i>L'integrazione con altre fonti per la geocodifica alla sezione di Censimento e l'arricchimento della base informativa</i>	63
8.3 Abitazioni e altre unità immobiliari: elementi di integrazione con il Registro di popolazione e il Registro delle unità economiche	64
9. RSBL nel Sistema integrato dei registri	69
9.1 Metodologia di integrazione tra i registri RSBL e RBI	69
9.2 Integrazione tra i registri RSBL e RBI	70
9.3 Definizione dei livelli di link e dei gruppi di famiglie residenti	71
9.4 Prima metodologia deterministica	72
9.5 Calcolo della qualità delle associazioni famiglia-abitazione	73
9.6 Seconda metodologia deterministica	75
10. Rendere interoperabili i dati geospaziali di RSBL	77
10.1 Il WebGIS e i GeoPortali	77
10.2 La piattaforma WebGIS dell'Istat	78
11. Il processo tecnologico	81
11.1 L'industrializzazione	81
11.2 Il controllo di processo per la componente indirizzi	82
11.3 La reportistica	85

	Pag.
12. La griglia di popolazione	89
12.1 Definizione e uso della griglia di popolazione	89
12.2 La griglia di popolazione attraverso il metodo <i>top-down</i>	90
12.3 Iter realizzativi per la produzione della griglia di popolazione finale: il metodo <i>bottom-up</i>	91
13. Il Censimento della Popolazione e delle abitazioni e il Registro RSBL	95
13.1 Il Censimento permanente della Popolazione e delle abitazioni	95
13.1.1 <i>Cambiamenti metodologici rispetto ai Censimenti tradizionali</i>	95
13.1.2 <i>Il processo di produzione dei dati sulle abitazioni</i>	96
13.1.3 <i>Allocazione delle unità statistiche a livello subcomunale</i>	96
13.2 Distribuzione della popolazione e delle abitazioni occupate all'interno del Comune di Roma	97
14. Studio sulle periferie urbane dei comuni capoluogo delle Città metropolitane: primi risultati	101
14.1 Finalità e obiettivi	101
14.2 Periferie urbane di alcuni comuni capoluogo	102
14.2.1 <i>Indice di vecchiaia e quota di stranieri residenti</i>	103
14.2.2 <i>Bassa istruzione e quota di giovani che non studiano e non lavorano</i>	104
14.2.3 <i>Famiglie con potenziale disagio economico e famiglie che non vivono in casa di proprietà</i>	106
14.3 Sviluppi futuri	108
Glossario	111
Riferimenti bibliografici	115

5. BASI TERRITORIALI E MICROZONIZZAZIONE¹

5.1 Caratteristiche principali del Progetto Sezioni e Microzone 2021 e finalità

Uno dei pilastri del Registro statistico di base dei luoghi (RSBL) sono le Basi territoriali 2021 (BT2021), aggiornate dal progetto “Sezioni e Microzone 2021”². Le BT 2021 sono una infrastruttura poligonale costruita per contenere e diffondere le informazioni provenienti dal Censimento permanente della Popolazione e delle abitazioni e, più in generale, dal Sistema Integrato dei Registri. In questo Capitolo sarà descritto il flusso di lavoro che ha generato le BT2021.

Gli adempimenti finalizzati alla realizzazione delle basi territoriali, sono previsti dall'articolo 9 della legge sull'ordinamento delle anagrafi della popolazione residente (legge 24 dicembre 1954, n. 1228) e dagli articoli 38, 39 e 40 del Capo VII del nuovo regolamento anagrafico della popolazione residente emanato con Decreto del Presidente della Repubblica 30 maggio 1989, n. 223 (Istat 1992).

Le attività di aggiornamento delle BT 2021 sono state organizzate secondo le disposizioni contenute nel Piano generale del Censimento approvato in data 8 ottobre 2020³.

Gli oggetti delle BT sono, in ordine gerarchico decrescente: i limiti comunali; le località abitate distinte in centri, nuclei abitati; le località produttive; il resto del territorio comunale denominato case sparse; le sezioni di Censimento.

L'obiettivo delle BT è di definire una suddivisione del territorio aderente alla realtà. Il cambiamento della strategia censuaria ha modificato sostanzialmente la funzione assegnata alla base territoriale comunale. Infatti, le BT in passato venivano utilizzate principalmente per la raccolta dei dati delle unità di rilevazione; in occasione del Censimento permanente, e con il ricorso al campionamento delle unità, le sezioni di Censimento sono, invece, impiegate solo parzialmente per la raccolta dei dati e non esaustivamente per tutti i comuni italiani.

Questa nuova edizione delle basi territoriali è finalizzata alla diffusione dei dati al minimo livello territoriale. Le sezioni di Censimento, infatti, continuano a distinguere in modo esclusivo la fase di diffusione dei dati statistici, pure preservando il vincolo di riservatezza delle informazioni statistiche sul territorio.

È bene premettere che la copertura geografica delle sezioni 2021 eredita regole e oggetti geometrici delle Basi territoriali del 2011 ma, per gli scopi della diffusione dei dati subcomunali, è stata significativamente migliorata la qualità del disegno e aumentata l'o-

¹ Il Capitolo è stato redatto da Fabio Lipizzi e Alberto Sabbi (paragrafi 5.1 e 5.2), Marina Arcasenza (paragrafi 5.3, 5.3.1 e 5.3.2), Germana Endennani (paragrafi 5.3.3 e 5.3.4) e Assunta Sera (paragrafo 5.4).

² Nella nuova base territoriale, il livello primario è quello delle “microzone”. Questa base è stata costruita enucleando parti di territorio omogenee per uso e copertura del suolo all'interno delle sezioni di Censimento. Allo scopo di contenere l'onere operativo che i comuni hanno affrontato nell'attività di validazione delle basi territoriali, l'informazione geografica è stata generalizzata semplificando la base territoriale e limitando il numero di sezioni da revisionare. In questo contesto si parlerà solo di sezioni 2021, indicando le microzone come un ulteriore elemento di diffusione successivo alle attività connesse alle sezioni di Censimento.

³ Cfr. www.istat.it/it/censimenti/popolazione-e-abitazioni/documentazione e <https://www.istat.it/it/files//2022/03/Piano-Generale-di-Censimento.pdf>.

mogeneità interna delle sezioni. Peraltro, già in occasione del Censimento del 1981 si profilava l'idea di considerare le basi territoriali non solo ai fini puramente strumentali delle operazioni censuarie e si sottolineava l'esigenza di favorire le loro "caratteristiche omogenee sotto i profili demografico, socioeconomico, urbanistico, ambientale e simili". Questa affermazione è un primo importante principio che rafforza la possibilità di un utilizzo analitico della suddivisione del territorio collegata al dato statistico censuario. La caratteristica di omogeneità delle basi territoriali è il presupposto per l'utilizzo di questo enorme patrimonio informativo, unico nel panorama nazionale, in una ottica mirata a una più ampia conoscenza del territorio subcomunale.

Sul piano tecnologico le innovazioni recepite nel progetto hanno permesso alcune modifiche strutturali di processo e di prodotto rispetto al 2011, attuando una notevole semplificazione delle singole attività. Le innovazioni tecnologiche introdotte hanno consentito un sensibile aumento di produttività nella formulazione della proposta delle BT, sia nella produzione degli elaborati cartografici sia nelle fasi successive del processo di acquisizione dei dati geografici.

L'insieme di questi elementi ha consentito di progettare e realizzare l'intero processo di aggiornamento delle basi territoriali.

5.2 Regole generali

Il processo di generazione della nuova base territoriale è stato elaborato aggiungendo alle sezioni di Censimento del 2011 ulteriori fonti cartografiche, che sono state sovrapposte geograficamente tra loro, ricontrollate e validate geometricamente. Lo scopo è di caratterizzare ulteriormente le sezioni di Censimento in corrispondenza di un disegno più preciso. Il territorio antropizzato è stato oggetto di una operazione di fotointerpretazione, verificando l'espansione delle località del 2011 (centri e nuclei abitati e località produttive) sulla base delle foto aeree (ortofoto) di recente acquisizione (Figura 5.1).

Figura 5.1 - Un esempio del disegno delle nuove sezioni 2021



Fonte: Elaborazioni su dati Istat

La regola generale per il disegno delle nuove sezioni 2021 prevede che siano delimitati nuovi poligoni solo all'interno di una sezione di Censimento preesistente nel 2011.

Ciascuna nuova sezione di Censimento è disegnata seguendo un criterio di omogeneità interna. A ognuna di questa viene assegnato un codice di tipo speciale (*Cod_Tipo_S*) che caratterizza l'area in termini di uso e copertura del suolo, come si dirà anche nel Capitolo successivo. Per limitare l'eccessiva proliferazione sul territorio delle nuove sezioni di Censimento, le aree omogenee sono definite dal numero minimo di sezioni. Generalmente queste operazioni sono state effettuate senza influenzare la corrispondenza con le sezioni residenziali del 2011, ma piuttosto enucleando la parte funzionale del territorio.

5.3 Flusso di lavoro per l'aggiornamento delle Basi territoriali 2021

Le fasi di lavoro per l'aggiornamento delle Basi territoriali 2021, sono simili a quelle già realizzate nelle precedenti edizioni delle BT:

1. definizione della proposta e pubblicazione dello strato geografico delle sezioni 2021;
2. validazione comunale della proposta;
3. interlocuzione con le amministrazioni comunali e revisione delle proposte comunali nel rispetto degli standard cartografici individuati dall'Istat;
4. controllo, correzione e validazione dei dati geografici.

Tuttavia, il processo di produzione del dato all'interno delle singole fasi di lavoro è stato sostanzialmente modificato.

5.3.1 Definizione della proposta dello strato geografico delle sezioni 2021

È stata formulata dall'Istat una proposta di aggiornamento delle BT2021. La proposta, già sperimentata anche in passato, consente una riduzione dell'onere operativo delle amministrazioni comunali nelle attività di controllo delle basi stesse. Queste hanno il solo compito di revisionare e convalidare la proposta. Se necessario, possono modificare o integrare le Basi territoriali inviate. Tale operazione consente di ottenere un disegno realizzato con le stesse regole e omogeneo per tutto il Paese.

Nel periodo intercorso dalla precedente definizione delle BT2011, i progressi tecnologici (Laaribi *et al.* 2019), nell'ambito dei sistemi informativi geografici, si sono rivelati estremamente importanti sia sul piano della gestione, sia sul lato dell'aggiornamento dei dati geografici. L'esperienza maturata, supportata anche da quella internazionale (UNECE 2021b; UN 2009), ha consentito di estendere la formazione tecnica, altresì, al personale delle sedi territoriali Istat che ha partecipato attivamente alla realizzazione di questa fase di lavoro.

In particolare le sedi territoriali Istat (UU.TT.), che hanno collaborato al progetto sono: Marche-Abruzzo e Puglia (RFT), Sicilia e Sardegna (RTI), Lazio-Calabria e Molise (RTG)⁴.

La definizione della proposta ha riguardato, principalmente:

- **l'espansione delle località abitate:** si è proceduto al disegno di nuove sezioni se sulle ortofoto sono stati rilevati almeno sette nuovi edifici o sono state ampliate le sezioni, quando gli edifici erano in numero inferiore (Figura 5.2a. La nuova sezione con

⁴ Va qui ricordato che la nuova organizzazione dell'Istat è entrata in vigore prima dell'avvio del progetto "sezioni e microzone 2021".

- tratteggio rosso si trova a sud della località simboleggiata in arancio);
- **la fusione di località abitate 2011:** a causa dell'espansione urbanistica si è verificato spesso il caso nel quale le distanze tra località si sono ridotte al di sotto della soglia prevista (30 metri per i nuclei e 70 per i centri abitati). Ciò ha portato alla fusione di alcune località in una sola (Figura 5.2b);
 - **le nuove località:** sono state individuate in presenza di almeno 15 nuovi edifici sull'ortofoto, distanti meno di 30 metri dalla casa più vicina del più prossimo centro o nucleo abitato (Figura 5.2c);
 - **la correzione del disegno delle località abitate:** sono state riclassificate o ridisegnate le località del 2011 qualora si mostrassero prive di insediamenti abitativi, escludendo aree classificate "abitate" e/o provvedendo a una loro frammentazione (Figura 5.2d).

Figura 5.2a - Espansione di una località



Figura 5.2b - Fusione di due località



Figura 5.2c - Nuova località



Figura 5.2d - Frammentazione di località

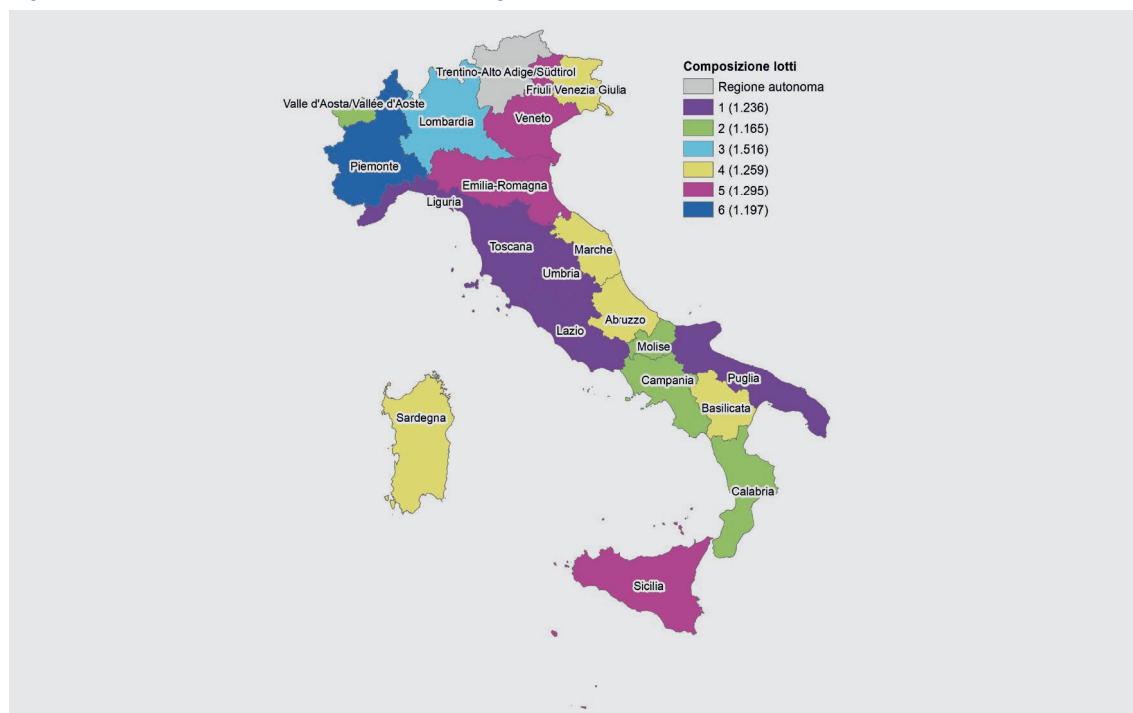


5.3.2 Indagine censuaria per la validazione delle BT2021

La fase 2, è stata realizzata dai comuni. Le amministrazioni comunali sono anche gli enti depositari delle BT, come indicato nel regolamento anagrafico e sono gli unici in grado di avere una conoscenza puntuale del territorio da loro governato.

L'avvio delle attività di validazione delle nuove sezioni di Censimento con i comuni italiani è iniziata con l'invio di una prima lettera a maggio del 2021 a tutti, con l'esclusione di quelli del Trentino-Alto Adige/*Südtirol*. Questa esclusione è dovuta al fatto che le Province autonome di Trento e Bolzano/*Bozen* hanno proceduto autonomamente all'aggiornamento delle BT e alla conduzione dell'indagine. La lettera aveva come oggetto "Adempimenti dei comuni relativi all'aggiornamento delle Basi territoriali, progetto sezioni di Censimento 2021" e invitava i comuni a prepararsi per le specifiche attività di revisione delle BT.

Figura 5.3 - Composizione dei lotti di lavoro per regione



Fonte: Elaborazioni su dati Istat

Ai fini della gestione della lavorazione si è ritenuto utile suddividere in otto lotti le regioni italiane. I lotti sono stati definiti cercando di rispettare, per quanto possibile, una suddivisione omogenea del territorio in termini di superficie e numero di comuni (Figura 5.3). Sono stati individuati anche due ulteriori lotti: il primo per le due Province autonome (lotto 8); il secondo (lotto 7), relativo ai 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane (Milano, Torino, Venezia, Genova, Bologna, Firenze, Roma, Napoli, Bari, Reggio di Calabria, Messina, Catania, Palermo e Cagliari).

La restituzione dei dati era prevista con tempi diversi, secondo il numero di sezioni 2011 presenti nel territorio comunale.

Successivamente è stata inviata una seconda lettera circolare avente per oggetto "Circolare adempimenti dei comuni relativi all'aggiornamento delle Basi territoriali, progetto Microzone e sezioni di Censimento 2021".

Insieme alla descrizione della documentazione invitata e alle istruzioni operative per la restituzione delle nuove basi validate, la circolare conteneva anche due allegati diversi per ogni lotto⁵.

Dopo circa un anno di attività il sito per la validazione delle Basi territoriali è stato chiuso definitivamente il 18 luglio del 2022.

5.3.3 Risultati dell'indagine e validazione della proposta Istat delle BT 2021

L'interscambio informativo con i comuni e la gestione delle fasi operative della validazione sono state gestite attraverso un portale dedicato, accessibile dai responsabili comunali.

Tramite questo sono stati condivisi i dati geografici e non, per tutti i comuni nel formato vettoriale (*shapefile*) e *kmz*, nel più diffuso *pdf* e in quello tabellare. È stata rilasciata anche una grande quantità di materiale formativo e informativo, tra l'Istat e i responsabili comunali. Anche in questa fase l'apporto delle UU.TT. Istat si è rivelato decisivo per gestire le operazioni di validazione con i singoli comuni.

Per avere un quadro completo dell'andamento dell'indagine è necessario ricordare che non tutte le regioni sono state seguite direttamente dal personale delle UU.TT. Dal 2 febbraio 2022 è subentrata, nella conduzione dell'indagine, la direzione della raccolta dati.

L'intervento della Direzione centrale della raccolta dati, ha consentito anche per queste regioni, un invio massivo di solleciti oltre le scadenze indicate nella circolare riportate in appendice. Questa attività ha incrementato le risposte dei comuni di circa il 20 per cento rispetto agli arrivi previsti inizialmente.

Alla chiusura dell'indagine, prorogata fino al 18 luglio 2022, hanno risposto 6.698 comuni, ossia circa l'85 per cento (Tavola 5.1) e tra questi tutti i 14 grandi comuni. In nove regioni hanno risposto più del 90 per cento dei comuni, in sette regioni l'80 per cento e in quattro regioni il 70 per cento. Chiudono le ultime due regioni, Lazio e Calabria, rispettivamente con il 68,4 e il 48,9 per cento dei comuni che hanno risposto all'indagine. In termini di superficie tali dati corrispondono a circa l'85 per cento della superficie italiana e i valori rilevati, a livello regionale, non si discostano molto da quelli appena descritti. La sola eccezione riguarda la Valle d'Aosta/*Vallée d'Aoste* che dall'82,4 per cento passa, in termini di superficie, al 78 per cento. Considerando la popolazione, invece, si nota che nei comuni aderenti all'indagine, la corrispondente popolazione è prossima al 90 per cento di quella italiana: comuni di maggiore dimensione demografica sono anche quelli che hanno risposto più frequentemente. In 12 regioni e nelle due Province autonome i valori superano l'88 per cento della corrispondente popolazione, in quattro il 70 per cento e in due il 50 per cento. Tra queste la Calabria è in coda con il 53,3 per cento della popolazione regionale.

I comuni con dimensioni demografiche medio grandi hanno spesso lavorato con gli *shapefile* distribuiti sul sito di scambio. Questo ha semplificato il lavoro svolto "centralmente" dall'Istat, sia nella fase di verifica delle BT, potendo usufruire di un dato elaborabile digitalmente, sia nella successiva fase di integrazione delle informazioni pervenute.

⁵ Il primo Allegato conteneva l'elenco dei comuni per lotto di appartenenza e le relative date di restituzione del materiale cartografico; il secondo conteneva l'elenco dei referenti delle sedi territoriali e della sede centrale dell'Istat.

5. Basi territoriali e microzonizzazione

Tavola 5.1 - Numero di comuni che hanno risposto all'indagine al 18 luglio 2022, relativa superficie (in km²) e popolazione anagrafica al 31/12/2020 per regione (valori assoluti e percentuali)

Regioni	Numero di comuni			Superficie (in km ²)			Popolazione anagrafica al 31/12/2020		
	VA	%	Totale	VA	%	Totale	VA	%	Totale
Piemonte	1.137	96,4	1.180	24.446,4	96,8	25.256,6	3.321.895	97,2	3.416.740
Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	61	82,4	74	2.544,2	78,0	3.260,9	107.850	86,9	124.089
Liguria	224	96,1	233	4.967,7	96,0	5.175,9	849.582	89,2	952.085
Lombardia	1.301	86,4	1.505	21.087,6	89,0	23.681,4	7.577.080	88,0	8.606.972
Trentino- Alto Adige/Südtirol	261	92,6	282	12.692,3	93,3	13.604,8	1.012.648	94,0	1.077.078
Bolzano/Bozen	116	100,0	116	7.397,9	100,0	7.397,9	534.912	100,0	534.912
Trento	145	87,3	166	5.294,4	85,3	6.206,9	477.736	88,1	542.166
Veneto	519	92,3	562	16.327,9	91,1	17.929,5	4.331.633	93,9	4.613.747
Friuli-Venezia Giulia	190	88,4	215	7.076,3	89,2	7.932,5	1.084.288	90,2	1.201.510
Emilia-Romagna	296	90,5	327	20.290,9	91,0	22.303,7	3.855.768	95,3	4.047.251
Toscana	270	99,3	272	22.841,2	99,8	22.885,1	3.309.245	99,5	3.324.446
Umbria	89	96,7	92	7.925,8	93,6	8.464,2	857.158	99,0	865.452
Marche	224	98,7	227	9.265,0	98,6	9.401,2	1.486.880	99,2	1.498.236
Lazio	258	68,4	377	10.772,3	67,6	15.944,5	2.143.383	72,4	2.960.173
Abruzzo	251	82,3	305	9.290,9	85,8	10.831,5	1.131.267	88,3	1.281.012
Molise	100	73,5	136	3.277,3	73,5	4.460,4	192.880	65,5	294.294
Campania	410	74,7	549	10.168,3	75,0	13.551,7	3.608.943	76,8	4.702.166
Puglia	184	71,9	256	13.817,1	71,1	19.423,1	2.722.696	75,3	3.616.572
Basilicata	119	90,8	131	9.434,6	93,7	10.073,1	513.290	94,2	545.130
Calabria	197	48,9	403	6.940,2	46,3	14.982,6	898.675	53,3	1.687.575
Sicilia	275	71,1	387	19.064,3	75,4	25.275,4	2.909.167	79,2	3.673.135
Sardegna	318	84,6	376	20.461,6	85,2	24.014,9	1.251.741	86,9	1.440.472
Grandi comuni	14	100,0	14	3.615,5	100,0	3.615,5	9.308.078	100,0	9.308.078
ITALIA	6.698	84,8	7.903	256.307,1	84,9	302.068,7	52.474.147	88,6	59.236.213

Fonte: Elaborazioni su dati Istat

I 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane hanno ricevuto la proposta delle Basi territoriali solo in formato vettoriale, allo scopo di evitare il proliferare degli elaborati cartografici. Questi comuni, infatti, generalmente possiedono sistemi informativi geografici realizzati con finalità più generali di governo della città. Nelle Province autonome di Trento e Bolzano/*Bozen* gli uffici di statistica hanno sostituito l'Istat procedendo autonomamente all'aggiornamento delle BT con i comuni delle province⁶.

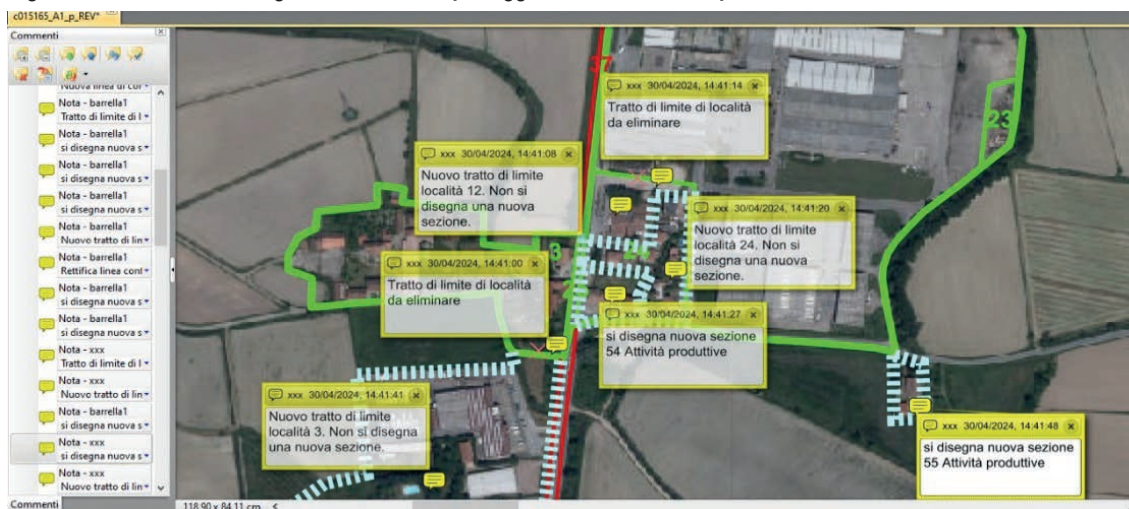
L'adozione di una strategia modulare indirizzata a diverse unità di rilevazione, in parte centralizzata e in parte decentralizzata, ha consentito di massimizzare i vantaggi, in termini di tempestività e qualità dei risultati, e ridurre gli svantaggi dell'intero processo.

I comuni che sono intervenuti sul file *pdf* della proposta Istat hanno inserito delle note, utilizzando un software *open source*, fornito da Istat (Figura 5.4).

Tutte le operazioni di trasmissione ed elaborazione sono avvenute utilizzando esclusivamente supporti digitali. Questo ha consentito di ridurre notevolmente i tempi di spedizione/ricezione dei materiali cartografici, quelli di elaborazione/disegno e acquisizione dei dati, nonché gli ingenti costi dovuti alla stampa dell'elaborato cartografico in un formato A0.

⁶ Ai comuni della Provincia autonoma di Bolzano/*Bozen* è stata inviata una lettera circolare bilingue (Prot. n. 61996/22 del 13/01/2022).

Figura 5.4 - Elaborato cartografico in formato pdf oggetto di revisione da parte del comune



Fonte: Elaborazioni su dati Istat

5.3.4 Strumenti GIS per l'aggiornamento delle BT2021

Le operazioni di aggiornamento hanno previsto varie fasi di *editing* geografico per la produzione delle BT2021 (proposta ai comuni, verifica e acquisizione del materiale restituito all'Istat, validazione finale), pertanto è stato necessario ingegnerizzare le varie fasi del processo e implementare strumenti personalizzati per la produzione.

Per semplificare le operazioni di acquisizione dei dati geografici è stato standardizzato l'ambiente di lavoro su progetti con estensione regionale⁷. Nella fase di acquisizione dei dati geografici sono state inserite alcune regole per la localizzazione degli errori topologici⁸, personalizzando la barra degli strumenti⁹ del software GIS, utilizzato per l'aggiornamento delle BT 2021, *ArcGIS* della Esri. Ciò ha consentito di mantenere l'integrità delle relazioni spaziali correggendo eventuali *gap* (poligoni non adiacenti) e *overlap* (poligoni sovrapposti).

Generalizzando le fasi di una indagine statistica, i pulsanti di ausilio all'*editing* topologico (Figura 5.5) possono configurarsi come uno strumento di imputazione assistita dove, invece di inserire dati testuali o numerici di un questionario, sono acquisiti o rettificati i dati geografici in funzione delle modifiche indicate dai comuni. Dal punto di vista geografico si presenta una digitalizzazione a video (*head up*) di oggetti vettoriali. Si ricorda che le operazioni di *editing* di un dato vettoriale non sono paragonabili in complessità a quelle di un dato alfanumerico, perché quest'ultimo non risponde a regole geometriche e topologiche. Per questo è stato necessario inserire un passaggio di controllo e correzione nel processo di acquisizione dei dati geografici.

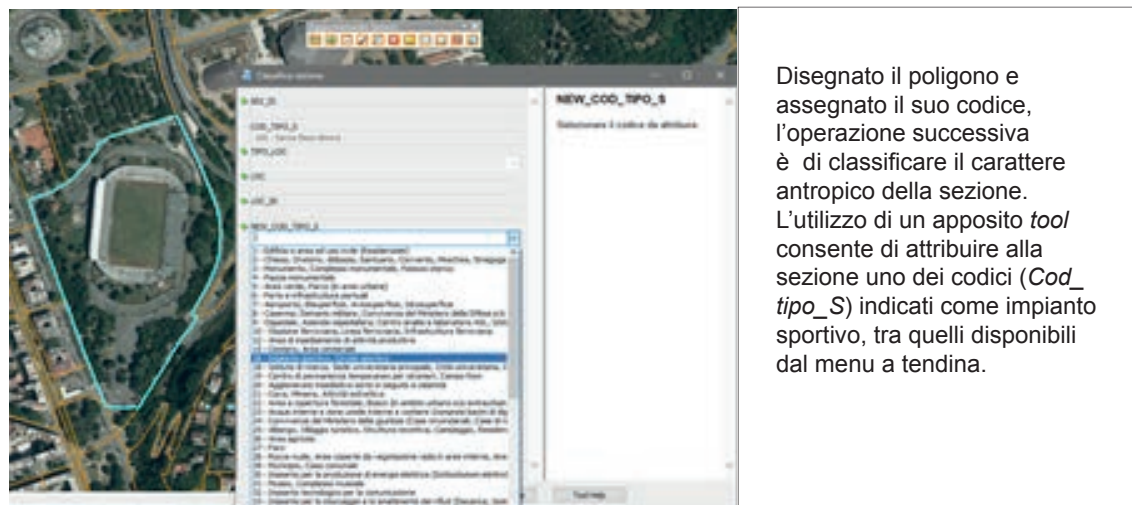
A tale scopo sono state sviluppate due ulteriori *toolbar*, per assicurare l'accuratezza tematica dei dati di tipo deterministico. In particolare per i controlli di coerenza, per quelli dei *range*, per la validità degli attributi relativi al dato geografico e la coerenza spaziale

⁷ I dati geografici nazionali risiedono su un *geodatabase Oracle Enterprise*, ma per l'aggiornamento si è operato su un sottoinsieme di dati estratti a livello regionale, in formato file *geodatabase*.

⁸ Si veda a tale proposito una generalizzazione della topologia applicata ai GIS cfr. *Egenhofer et al.* 1991.

⁹ In particolare sono state sviluppate delle *toolbar* personalizzate in linguaggio *Python* per *ArcGIS*.

Figura 5.5 - *Toolbar* aggiornamento sezioni



Fonte: Elaborazioni su dati Istat

delle località contigue¹⁰. Gli algoritmi di localizzazione degli errori implementati, si sono rivelati particolarmente efficienti per individuare le anomalie inserite dall'operatore nella fase di acquisizione dei dati.

Le procedure di controllo sono di tipo “micro”, dove tutte le osservazioni sono sottoposte a verifica. In caso di errori rilevati, la procedura crea una reportistica per ogni *tool* eseguito che l'operatore dovrà esaminare per procedere alla eventuale correzione.

È necessario qui ricordare che la peculiarità del dato geografico non consente l'utilizzo di procedure probabilistiche per la correzione degli errori, se non in alcuni casi del tutto particolari. Ciò è strettamente connesso alla inevitabile necessità di una visualizzazione completa e dettagliata delle informazioni rilevate sul territorio. Così, ad esempio, una sezione disegnata lungo un'asta fluviale può avere il solo attributo di “acqua” con una probabilità certa e non può essere confusa in altro modo. Da qui nasce la naturale necessità di un utilizzo parsimonioso di procedure probabilistiche per i dati rilevati al massimo dettaglio territoriale, cui non si è fatto ricorso in questo lavoro.

5.4 Principali risultati

Le BT, quindi, sono oggetti geografici che descrivono il mosaico insediativo dell'Italia e la sua evoluzione nel medio e lungo periodo, sebbene presentino qualche limite causato dalle finalità censuarie.

Nella Tavola 5.2 sono riportati i dati definitivi delle sezioni di Censimento 2021 e 2011, raggruppati per regione. I dati del 2021 sono valorizzati prima e dopo il processo di validazione comunale.

Come si nota dalla tavola, questa operazione ha incrementato notevolmente il numero dei poligoni rispetto a quello delle sezioni di Censimento 2011. In estrema sintesi, le sezioni di Censimento 2021 sono 756.259 (erano 402.677 nel 2011) e sono aumentate di circa l'87 per cento. Complessivamente nelle località abitate e produttive le sezioni 2021

¹⁰ Due o più località contigue, tra comuni diversi, possono essere solo dello stesso tipo (centro-centro, nucleo-nucleo, località produttiva-località produttiva).

sono 527.569 e in termini percentuali, rispetto al 2011, l'aumento fa segnare un +67,3 per cento mentre, nelle case sparse, l'aumento percentuale è ancora più sostenuto e pari a +87,7 per cento, passando da circa 87 mila sezioni del 2011 a circa 228 mila del 2021. Valori che quantificano il lavoro di editing svolto e il maggiore dettaglio raggiunto nell'informazione cartografica. Nel paragrafo successivo si descriveranno più dettagliatamente alcune delle operazioni effettuate per la definizione delle BT2021. A livello di ripartizione geografica, le variazioni percentuali più elevate tra le sezioni definitive 2011 e 2021 sono quelle che ricadono territorialmente nel Nord-ovest, con valori superiori a 100 (105,5 per cento). I valori più contenuti delle cinque ripartizioni, invece, sono quelli che ricadono nella ripartizione Isole.

Da una analisi a livello regionale si nota un aumento delle variazioni percentuali 2011-2021, superiore al 100 per cento su nove delle 20 regioni italiane, mentre per le altre la differenza percentuale è sempre superiore al 50 per cento.

Le regioni che presentano le principali variazioni percentuali sono: la Valle d'Aosta/*Vallée d'Aoste* (135,8 per cento), il Piemonte (138,4 per cento) e il Molise (140,6 per cento). Viceversa i territori che mostrano delle differenze percentuali 2011-2021 più basse si trovano in Puglia (53,6 per cento), Emilia-Romagna (55,7 per cento) e Sicilia (55,0 per cento).

Considerando le località abitate, risulta un incremento di 60 centri abitati (0,3 per cento), 549 nuclei abitati (1,6 per cento) e 45 località produttive (1,6 per cento) rispetto al 2011.

Tavola 5.2 - Numero di comuni e di sezioni di Censimento per regione. Anni 2011 e 2021 (valori assoluti e variazione %)

Regioni Ripartizioni geografiche	Numero di comuni 2021	Sezioni 2011	Sezioni 2021 pre-validazione	Sezioni 2021 definitive	Variazione % 2011-2021 (a)
Piemonte	1.181	35.671	84.843	85.039	138,4
Valle d'Aosta/ <i>Vallée d'Aoste</i>	74	1.902	4.509	4.485	135,8
Liguria	234	11.054	19.798	19.793	79,1
Lombardia	1.506	53.173	96.093	99.886	87,9
Trentino-Alto Adige/ <i>Südtirol</i>	282	11.712	24.832	26.356	125,0
Bolzano/ <i>Bozen</i>	116	5.631	11.592	12.660	124,8
Trento	166	6.081	13.240	13.696	125,2
Veneto	563	33.883	68.265	68.807	103,1
Friuli-Venezia Giulia	215	8.278	17.202	18.960	129,0
Emilia-Romagna	328	38.603	57.702	60.112	55,7
Toscana	273	28.917	46.364	47.712	65,0
Umbria	92	7.480	12.560	13.318	78,0
Marche	227	11.862	20.970	21.113	78,0
Lazio	378	32.065	57.846	59.017	84,1
Abruzzo	305	9.529	18.585	19.342	103,0
Molise	136	2.821	6.645	6.787	140,6
Campania	550	24.323	48.562	49.716	104,4
Puglia	257	22.514	33.770	34.592	53,6
Basilicata	131	5.107	9.755	9.845	92,8
Calabria	404	13.121	28.914	29.875	127,7
Sicilia	390	36.681	56.568	56.869	55,0
Sardegna	377	13.981	24.437	24.635	76,2
Nord-ovest	2.995	101.800	205.243	209.203	105,5
Nord-est	1.388	92.476	168.001	174.235	88,4
Centro	970	80.324	137.740	141.160	75,7
Sud	1.783	77.415	146.231	150.157	94,0
Isole	767	50.662	81.005	81.504	60,9
ITALIA	7.903	402.677	738.220	756.259	87,8

Fonte: Elaborazioni su dati Istat

(a) Variazione % 2011-2021 delle sezioni di Censimento definitive.

Altri risultati sono visibili nella Tavola 5.3, dove è possibile apprezzare l'estensione delle località in km² e la loro variazione nel tempo. Complessivamente il territorio antropizzato delle località italiane è aumentato di +3,6 per cento. In termini assoluti, la variazione 2011/2021 è pari a +738,2 km². Se consideriamo che i primi due comuni per estensione territoriale sono Roma e Ravenna con superficie pari rispettivamente a 1.286,7 km² e 651,8 km², l'aumento delle superficie antropizzata nel corso del decennio corrisponde a quello della seconda città italiana in termini di estensione. A livello regionale si evidenziano variazioni della superficie delle località superiori al 5 per cento in Molise (13,1 per cento), Campania (7,4 per cento), Lazio (6,6 per cento), Valle d'Aosta/*Vallée d'Aoste* (6,1 per cento) e Piemonte (5,1 per cento).

Nonostante questo aumento, su tutto il territorio italiano vi sono alcuni casi particolari. Il caso più evidente è rappresentato dalla regione Trentino-Alto Adige/*Südtirol* dove il numero dei centri abitati passa da 839 del 2011 a 800 nel 2021, facendo registrare una variazione percentuale negativa pari a -4,6 per cento. Ciò è dovuto a una maggiore precisione nel disegno, all'effetto di conurbazione urbana con la conseguente fusione di località contigue e alla diminuzione delle piccole località montane.

Analizzando i dati per tipo di località (Tavola 5.3) si osserva, a livello nazionale, un incremento del 2,5 per cento della superficie (e in valore assoluto un +446,9 km²) per la tipologia centro abitato, dell'10,6 per cento (+183,8 km²) per i nuclei abitati e dell'11,4 per cento (+107,5 km²) per le località produttive rispetto alle BT del 2011.

A seguito della conferma post consolidamento delle località abitate, Umbria (-0,9 per cento) e Calabria (-4,6 per cento), in controtendenza con il dato nazionale, hanno subito una riduzione areale rispetto al 2011. Anche in questo caso si può ipotizzare che, tale dato derivi da un disegno più preciso dei contorni dei centri abitati stessi. Da una prima analisi delle variazioni di queste regioni, infatti, si evince come il lavoro apportato su ogni singola località abbia generato una contrazione sia nel numero delle località abitate sia nella superficie che occupano.

La geografia delle sezioni di Censimento 2021 è stata pubblicata sul sito Istat¹¹ e, nella loro versione definitiva, rappresenta un prezioso patrimonio informativo che descrive minuziosamente la situazione territoriale italiana. Insieme ai dati geografici l'Istat ha pubblicato anche le variabili definitive del Censimento permanente della Popolazione e delle abitazioni 2021 associabili alle partizioni del sistema delle Basi territoriali.

Gli oggetti contenuti nelle Basi territoriali, tra i quali le località abitate Istat, saranno così non soltanto funzionali alle operazioni censuarie, ma anche utilizzabili come elementi analitici per studi specifici (Ferrara *et al.* 2017; Lipizzi *et al.* 2017) nonché per un loro utilizzo istituzionale¹²: supporto per gli amministratori locali, per definire piani di emergenza della protezione civile (Mugnoli *et al.* 2016) per fronteggiare eventi calamitosi, per affrontare nuove sfide sul cambiamento climatico (Abbatini *et al.* 2024) e, più in generale, per una conoscenza dettagliata sulle caratteristiche peculiari del territorio italiano.

11 Cfr. <https://www.istat.it/notizia/basi-territoriali-e-variabili-censuarie/>.

12 A questo proposito si consideri l'audizione del 30 gennaio 2019 "Esame delle proposte di legge in materia di consumo di suolo" consultabile al link www.istat.it/it/archivio/226984, o l'utilizzo per i Collegi elettorali, e le "Audizioni sulla sicurezza e stato di degrado delle città e delle loro periferie: follow-up" del 5 luglio 2017. www.istat.it/it/archivio/202052.

Tavola 5.3 - Superficie delle località abitate e produttive per regione. Anni 2011 e 2021 (valori in km² e variazione %) (a)

Regioni	Superficie 2011				Superficie 2021				Variazione % (c)
	CA (b)	NA (b)	LP (b)	Totale	CA (b)	NA (b)	LP (b)	Totale	
Piemonte	1.442,3	191,4	80,8	1.714,6	1.496,1	210,2	95,4	1.801,7	5,1
Valle d'Aosta/ <i>Vallée d'Aoste</i>	46,7	8,8	2,2	57,7	49,2	9,1	2,9	61,2	6,1
Liguria	480,7	39,3	5,5	525,4	485,2	41,9	5,7	532,9	1,4
Lombardia	2.805,3	157,3	85,8	3.048,4	2.910,6	164,7	92,0	3.167,3	3,9
Trentino-Alto Adige/ <i>Südtirol</i>	299,5	36,7	15,4	351,7	308,7	32,1	16,8	357,6	1,7
Bolzano/ <i>Bozen</i>	119,7	19,1	6,6	145,4	124,0	15,7	7,9	147,6	1,5
Trento	179,8	17,6	8,8	206,3	184,7	16,4	8,9	210,0	1,8
Veneto	2.059,5	234,6	78,5	2.372,6	2.140,6	262,4	84,8	2.487,7	4,9
Friuli-Venezia Giulia	616,8	31,2	38,6	686,6	637,1	34,7	44,6	716,4	4,3
Emilia-Romagna	1.470,5	161,1	80,8	1.712,5	1.491,5	162,7	86,6	1.740,8	1,7
Toscana	1.148,8	96,9	37,7	1.283,3	1.156,7	99,8	43,9	1.300,5	1,3
Umbria	321,1	37,1	9,9	368,2	314,5	39,8	10,6	364,8	-0,9
Marche	407,5	65,8	35,3	508,6	409,4	66,9	42,0	518,3	1,9
Lazio	1.541,3	159,0	71,6	1.771,9	1.624,2	191,2	72,7	1.888,0	6,6
Abruzzo	411,9	59,7	40,1	511,7	416,0	67,5	48,3	531,7	3,9
Molise	79,8	21,2	12,4	113,4	90,1	26,0	12,2	128,3	13,1
Campania	1.134,2	85,3	71,0	1.290,5	1.193,8	119,3	73,4	1.386,5	7,4
Puglia	826,5	53,3	96,9	976,7	817,4	67,2	106,1	990,7	1,4
Basilicata	126,0	24,0	27,7	177,8	131,7	25,3	28,1	185,2	4,2
Calabria	680,0	91,5	30,0	801,4	641,6	92,6	30,1	764,3	-4,6
Sicilia	1.176,0	109,8	64,6	1.350,4	1.198,3	124,6	83,8	1.406,7	4,2
Sardegna	507,8	62,1	59,3	629,1	516,7	72,0	71,6	660,3	5,0
ITALIA	17.582,3	1.726,2	944,2	20.252,6	18.029,3	1.909,8	1.051,7	20.990,8	3,6

Fonte: Elaborazioni su dati Istat

(a) I valori sono arrotondati alla prima cifra decimale. Di conseguenza i totali possono discostarsi leggermente dalla somma delle rispettive componenti.

(b) CA= Centri abitati, NA= Nuclei abitati, LP= Località produttive.

(c) Variazione % 2011-2021 sul totale delle località regionali.