



Dalle sezioni di censimento alle microzone: le aree per la diffusione delle statistiche territoriali

Innovation in Istat Census Map: from Enumeration Areas to Microareas

Fabio Lipizzi¹, Assunta Sera, Germana Endennani, Marina Arcasenza, Alberto Sabbi

Istat – Direzione Centrale per le Statistiche Ambientali e Territoriali (DCAT)

1. Abstract

In accordance with the European the focus of this project is to extend the use of administrative data, create an Integrated System of Statistical Registers and conduct supporting statistical surveys.

In order to operationalize the management of the spatial components some specific projects are developed to:

- Define the strategy to keep updated geographical units in the base;
- Define quality indicators of geographical location of units of the base registries system;

Process and product innovations have been implemented, significantly improving the quality of geographic data both in terms of accuracy and timeliness of the results. Some innovations have followed the Digital Administration Code (art. 42, law 82/05), so that the paper maps - referred to Italian municipalities - have been replaced by maps and models on the digital paperwork.

Two of the most important innovation regard masking areas with no population or buildings, such as lakes, rivers, high the highest part of the mountain etc.

This, in order to improve statistics that, in this way, are just related to their geographic reference areas.

This paper has the aim to describe the principal steps that led to the update of the Istat census reference maps, highlighting innovation in comparison to the past.

Keywords: GIS, Digital Map, Census, Geographical data.

2. Introduzione

La modernizzazione dell'Istituto Nazionale di Statistica prevede di riorganizzare la produzione dei dati statistici attraverso il nuovo Sistema dei registri statistici integrati (SIR). Il SIR, proveniente dalle operazioni d'integrazione dei dati amministrativi e delle indagine statistiche (Garofalo et altri, 2016), è "un elemento core del Progetto di Modernizzazione". Uno dei 4 registri del SIR è il Registro di base dei luoghi (RSBL) e una delle sue componenti è lo strato informativo delle microzone. Attraverso il RSBL sarà possibile georeferenziare/geolocalizzare le informazioni provenienti dai Registri sul territorio e la "nuova microzonizzazione del territorio" si configura come un'infrastruttura in grado di contenere e diffondere le informazioni del SIR. Lo strato geografico delle microzone rappresenta, quindi, l'area di output per la diffusione dei dati statistici. Tutti i dati statistici dotati di un indirizzo associato alle microzone o di una coppia di coordinate, provenienti prevalentemente dal SIR, sono potenzialmente attribuibili alle microzone. La

¹Fabio.lipizzi@istat.it;
alberto.sabbi@istat.it

assunta.sera@istat.it;

germana.endennani@istat.it;

marina.arcasenza@istat.it;





struttura poligonale delle microzone consente di contenere la primitiva geometrica puntuale, ossia i punti individuati dalle loro coordinate. L'utilizzo di questo strato informativo come cartografia di output, inoltre, richiama esplicitamente le proprietà topologiche. Queste proprietà, infatti, garantiscono che ogni punto proveniente dal SIR è contenuto in uno ed un solo poligono e che tutti i punti siano contenuti almeno in un poligono. Infine, la diffusione dei dati sull'oggetto poligonale sottende alla necessità di preservare la riservatezza delle informazioni statistiche secondo quanto stabilito dal Garante per la protezione dei dati personali. Il principio della *privacy* dei dati personali, infatti, viene garantito valorizzando all'interno di un poligono i singoli oggetti puntuali.

E' bene premettere, inoltre, che la copertura geografica delle microzone eredita regole e oggetti geometrici delle basi territoriali del 2011, migliorando la qualità geometrica e la relativa classificazione (le principali definizioni degli oggetti geografici delle bt sono riportate in Istat, 1992). Tuttavia, le basi territoriali del 2011, utilizzate prevalentemente per la rilevazione censuaria, contengono alcune imprecisioni che, a volte, rendono difficile il loro utilizzo come strato di diffusione elementare. Si pensi ad esempio alle località di case sparse dove convivono usi e coperture del suolo molto diversi tra loro. Per questo motivo è necessario una maggiore omogeneità all'interno delle microzone. Questo obiettivo consente di trasformare lo strato di partenza in un sistema cartografico con un maggior dettaglio tematico rispetto a quello delle basi territoriali del 2011. Con queste premesse, uno dei punti focali per la corretta definizione delle microzone è l'utilizzo di un sistema di classificazione orientato verso oggetti identificati stabilmente sul territorio nel corso del tempo. Un elenco non ancora definitivo della tipizzazione delle microzone si trova in appendice al testo.

3. Caratteristiche generali dello strato informativo delle microzone

Di seguito sono elencate le principali caratteristiche cartografiche delle microzone:

- Lo strato tematico vettoriale realizzato è di tipo **poligonale** e ogni nuovo poligono è definito da una linea spezzata chiusa con un proprio codice di riferimento.
- Lo strato poligonale è **uno strato topologico** e ogni poligono ha una linea in comune con il poligono contiguo, ossia non sono ammessi poligoni sovrapposti né *gap* tra questi.
- **La scala di rappresentazione** adottata è variabile nell'ambito urbano ed extraurbano e sarà non inferiore ad 1:10.000. Di conseguenza anche l'**unità minima mappabile** (UMM) sarà variabile; nell'ambito *extraurbano* è pari a 0,5 ha per le classi di aree agricole, al di fuori delle località abitate e produttive.
- Nell'ambito *urbano* la scala nominale al massimo dettaglio non potrà essere superiore a 1:5.000.
- Il **sistema di riferimento adottato** è WGS84 con coordinate del sistema UTM.
- Il **formato di lavorazione** e restituzione è un *Enterprise Geodatabase* Esri©





4. Fasi di aggiornamento e regole generali per la delimitazione delle microzone

Il nuovo strato tematico delle microzone, prevede diversi passi da eseguire in sequenza o in modo combinato. In particolare la nuova delimitazione viene effettuata utilizzando sia strumenti di cattura automatica delle informazioni geografiche sia la fase di digitalizzazione assistita a video degli oggetti d'acquisire. Il *software* GIS utilizzato dall'Istat è la versione Desktop di ArcGIS®.

I passi di aggiornamento delle microzone sono riassunti di seguito:

- 1) aggiornamento dei bordi delle località;
- 2) delimitazioni di proposte di nuovi nuclei abitati;
- 3) integrazione di strati informativi estratti da fonti ausiliare;
- 4) aggiustamento delle microzone sulla base del grafo stradale di fonte commerciale.

Mentre i punti 1) e 2) sono ereditati dalle operazioni di aggiornamento delle basi territoriali (per maggiori dettagli si veda Lipizzi, 2013), il punto 3) presuppone uno studio preliminare sulla legenda da utilizzare ed i relativi dati da estrarre.

La regola generale per il disegno delle **nuove microzone** prevede che siano disegnati nuovi poligoni all'interno di una sezione di censimento pre-esistente nel 2011. Il **codice** della sezione 2011 assegnato alla microzona è riportato nella parte di territorio più intensamente edificato, si veda ad esempio la figura 1. Le altre microzone, invece, saranno codificate con un numero progressivo successivo all'ultimo disponibile sulla base dati comunale.

Questa regola generale consente di utilizzare le informazioni del censimento della popolazione del 2011 senza macroscopici errori di geolocalizzazione. In particolare, i dati più rilevanti per il RSBL, si riferiscono all'archivio degli indirizzi per sezione di censimento (ANNCSU), una seconda componente del RSBL. Le amministrazioni comunali, infatti, stanno provvedendo all'aggiornamento di ANNCSU sulla base territoriale delle sezioni 2011, mentre, lo strato delle microzone viene aggiornato senza un loro coinvolgimento diretto.

In altre parole la delimitazione delle nuove microzone avrà un effetto limitato sulle informazioni contenute nel RSBL, mentre, nella fase successiva, si provvederà a validare la nuova base dati informando le amministrazioni comunali degli aggiornamenti effettuati.

Le altre regole per il disegno delle nuove microzone sono:

- ogni microzona viene disegnata all'interno di un comune e la loro somma ricostruisce il territorio comunale;
- ogni microzona ricostruisce la località abitata e produttiva dove ricade territorialmente;





- nei comuni dove sono presenti le aree subcomunali (quartieri, circoscrizioni, municipi, etc.), le microzone sono disegnate per ricostruire queste aree;
- ogni nuova microzona viene disegnata lungo l'asse viario identificata dal grafo stradale. Sono ammesse eccezioni, soprattutto nella parte extraurbana, dove i grafi stradali digitali non sono completi e il disegno delle nuove microzone si basa sulle particelle catastali.

5. Dati di input

Le fonti cartografiche ritenute imprescindibili per la realizzazione del progetto sono le seguenti:

- basi territoriali (sezioni di censimento e località abitate e produttive) 2011;
- grafo stradale aggiornato (Fonte commerciale);
- carte tecniche regionali o comunali (CTR o CTC);
- mappe e particelle catastali (Fonte Agenzia dell'Entrate);
- immagini di sfondo (ortofoto provenienti da AGEA) usate come base d'interpretazione all'ultima data disponibile.

Le altri fonti ausiliarie, estratte da altra cartografia tematica o elaborate attraverso strumenti di riconoscimento automatico d'immagini, sono:

- maggiori fiumi italiani;
- principali strade, autostrade e ferrovie;
- stazioni ferroviarie;
- aeroporti certificati ENAC e aeroporti minori;
- porti;
- depuratori;
- casa municipale;
- ospedali e aziende ospedaliere;
- cimiteri;
- impianti tecnologici e insediamenti produttivi;
- ville storiche, aree archeologiche e musei;
- cattedrali, chiese, convivenze ecclesiastiche;
- teatri;
- impianti sportivi;

infine, le fonti alfanumeriche acquisite e validate dall'Istat sono:

- archivio relativo al "fascicolo delle aziende agricole" (*farm register*);





- archivio dei punti infrastrutturali, provenienti dalle indagini sui trasporti (porti, aeroporti e stazioni ferroviarie) e museali;
- archivio delle cave e miniere, proveniente dalle indagini su cave e miniere.

Gli strati geografici provengono dall'elaborazione preliminare dell'iniziativa di supporto al progetto "Fonti cartografiche a supporto della microzonizzazione del territorio". L'iniziativa si occupa di estrarre i dati geografici, con il *software* Esri, provenienti dalle CTR o di elaborare le immagini per produrre uno strato vettoriale da utilizzare per le micro-zone, secondo quanto elencato nelle fonti. Il processo di acquisizione sulle microzone viene completato utilizzando lo strato di riferimento come sfondo, nel caso l'acquisizione avviene attraverso la fase di digitalizzazione assistita o come oggetto geografico nel caso si proceda alla sua acquisizione automatica.

Riprendendo quanto già premesso è utile ricordare che lo strato tematico realizzato è di tipo **poligonale** mentre le indagini in Istat rilevano, generalmente, un punto nello spazio. La necessità di aggiornare le microzone con un elenco esaustivo delle informazioni ottenute da indagine ha creato una sinergia operativa che, nell'ambito della direzione territorio (DCAT), ha permesso di rivisitare in oggetti poligonali anche i dati puntuali provenienti da alcune indagini. Naturalmente vale la regola generale che un poligono deve essere delimitato se ha una superficie superiore all'**unità minima mappabile** e se sono preservate le informazioni sulla riservatezza dei dati statistici. Ad esempio, la delimitazione delle aree aeroportuali avviene, generalmente, con un solo poligono. In questo poligono sono ricompresi gli edifici annessi, l'officina di manutenzione degli aerei, gli hangar etc., nonché le sue pertinenze quali le installazioni ed attrezzature predisposte per il decollo e l'atterraggio di aerei. Tuttavia, in questi casi, l'interesse della singola indagine sarà anche quella di acquisire la copertura puntuale dei manufatti antropici presenti all'interno dell'area aeroportuale. Ciò comporta che all'interno dell'area aeroportuale conviveranno lo strato poligonale presente nelle microzone che delimita l'area nel suo complesso e gli strati puntuali con le loro caratteristiche.

6. La classificazione delle microzone

Seguendo le regole generali per la delimitazione fisica delle microzone, il contenuto informativo omogeneo del nuovo poligono viene delineato dalla sue specifiche caratteristiche riportate in appendice.

Gli strati informativi elencati come dati di *input* sono gli elementi di partenza per l'acquisizione dei dati geografici sullo strato di aggiornamento delle microzone.

Nel caso delle cave l'utilizzo dello strato ancillare, individuato dal progetto di supporto alla microzonizzazione, consente di delimitare con precisione la copertura del suolo indipendentemente se l'area continua ad essere utilizzata come impianto produttivo. In questo caso, sono utilizzate anche le informazioni





puntuali delle relative indagine come *indice geografico*² per l'acquisizione del poligono sullo strato delle microzone.

Nel nuovo strato geografico delle microzone saranno delimitati anche i reticoli delle principali strade e autostrade, le linee ferroviarie ed il reticolo idrografico dei fiumi italiani. Nel caso dei fiumi, sono state selezionati solo i principali che saranno acquisiti dalla foce alla sorgente e lungo tutto il tratto dell'asta fluviale. All'interno delle grandi città saranno acquisiti anche i fiumi minori, per esempio l'Aniene a Roma, sempre lungo tutto il suo percorso.

La delimitazione delle microzone avviene tenendo conto anche del supporto dei grafi stradali di fonte commerciale. I grafi sono utilizzati quali strato di bordo per la delimitazione delle nuove microzone o come poligono già pronto per la sua acquisizione. In questo ultimo caso viene fatto preventivamente un'operazione geografica, attraverso gli strumenti di *Geoprocessing* disponibili in ArcGIS®, che consentono di trasformare lo strato lineare delle strade in quello poligonale, eliminando gli archi appesi ottenuti da questa procedura.

Le strade principali e le autostrade, invece, saranno acquisite a partire dallo strato geografico contenuto nell'elaborazione dei grafi stradali. Si procede selezionando preventivamente solo gli assi viari che dovranno essere acquisiti. Successivamente, ogni elemento lineare viene trasformato in un oggetto poligonale utilizzando un *buffer* tra le due linee che identificano i bordi di una strada.

Si noti la sezione di censimento con codice 1 (in celeste nella figura) divisa in più microzone (in giallo nella figura) con rispettivi codici: 86 (Parco pubblico); 91 (Municipio); 90 (Campo sportivo); 1 (Edifici residenziali). Il codice della sezione di censimento 2011 viene attribuito all'area dove il tessuto urbano edificato è più intenso (codice 1).

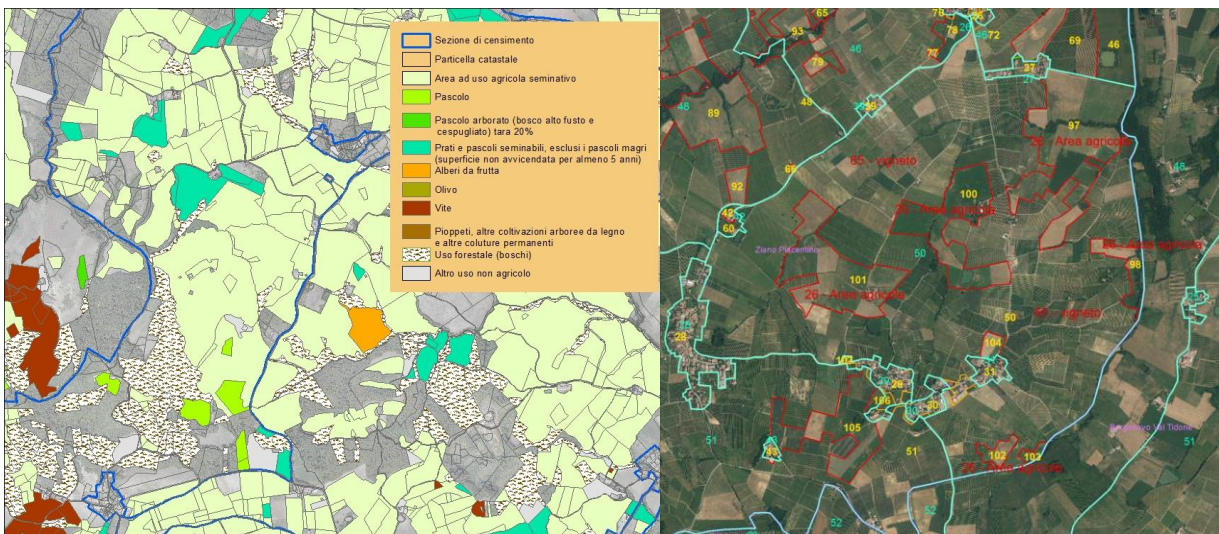
Figura 1: Divisione in microzone delle sezioni di censimento 2011

² In questo contesto, l'*indice geografico* è un dato puntuale dotato di coordinate e utilizzabile come riferimento spaziale per disegnare un poligono.





Figura 2: Divisione delle sezioni di censimento 2011 in particelle catastali per macrouso prevalente (figura a sinistra) e divisione della sezione di censimento con codice 50 (in celeste nella figura di destra), in 7 nuove microzone (tratteggiate in rosso nella figura di destra).





Per dare una continuità spaziale vanno considerate le relative eccezioni che riguardano l'UMM, nonché **la regola di priorità** qualora si presenti il caso di due o più reticoli che s'intersecano tra loro. Se ad esempio un ponte stradale incrocia una linea ferroviaria, quest'ultima sarà interrotta e la strada sarà disegnata in maniera continua. Se c'è un passaggio a livello, la ferrovia sarà mappata in maniera continua e la strada interrotta, garantendo la continuità della rete ferroviaria. In linea di principio nella regola di priorità: il poligono "superiore" (per esempio un ponte) sarà cartografato, mentre, il poligono "inferiore" sarà interrotto in più parti anche di dimensione inferiori alla UMM. Per incroci allo stesso livello (incroci di linee ferroviarie con strade, incroci tra strade di diversa importanza) sarà data priorità alla continuità della linea ferroviaria e poi, in ordine decrescente in funzione dell'importanza delle strade.

I punti infrastrutturali (aree portuali e aeroportuali, stazioni ferroviarie e interporti), sono generati con la stessa logica degli altri oggetti speciali delle microzone. Tuttavia, anche in questo caso la sinergia con le indagini condotte dall'Istat consente di delimitare gli oggetti geografici attraverso una lista di partenza esaustiva.

7. La classificazione delle microzone nelle aree extraurbane

La delimitazione delle microzone secondo il codice speciale, viene acquisita indipendentemente dal tipo di località. Nelle **case sparse**, definite come extraurbane e al netto delle microzone speciali, la ri-delimitazione viene effettuata utilizzando prevalentemente lo strato informativo delle particelle catastali (Fonte: Agenzia del territorio) abbinato con le informazioni provenienti dal *Farm register*. Il *Farm register* è il registro statistico delle aziende agricole di Agea acquisito e lavorato da Istat. Il registro contiene i dati relativi al fascicolo delle aziende agricole distribuito per particella catastale e per macrouso di utilizzo. L'archivio, nella sua forma originaria, è sottoposto al vincolo della riservatezza e deve necessariamente subire un pre-trattamento per essere utilizzato nel progetto di microzonizzazione.

Anche in questo caso vale la regola di delimitare le nuove microzone all'interno delle sezioni 2011 esistenti. La regola è generalmente applicabile poiché la dimensione delle particelle catastali è sempre più contenuta delle sezioni di case sparse.

La classificazione in macrousi prevalenti delle particelle catastali, risponde alle finalità del progetto, alle classi di copertura e uso del suolo del progetto europeo LUCAS e al principio della riservatezza dei dati statistici, secondo quanto già enunciato. Nel primo caso, è bene ricordarlo, si vuole costruire una classificazione dettagliata del territorio ma al tempo stesso **stabile nel corso del tempo**. Inoltre, l'elemento considerato in questa operazione è la necessità di collegare questo risultato con le informazioni provenienti dal censimento agricolo. Il punto di riferimento è naturalmente l'abbinamento tra la particella catastale, di natura geografica, e il fascicolo aziendale di tipo alfanumerico. Nel secondo caso si vuole, per quanto possibile, ricostruire la classificazione internazionale di LUCAS, nonostante i principi costitutivi siano profondamente diversi tra loro.





Lucas, infatti, si basa su una copertura puntuale del territorio, mentre, lo strato vettoriale delle microzone è di tipo poligonale. Per questo motivo le voci di macrouso provenienti dal *farm register* sono state raggruppate in 11 tipi di microzona.

8. Primi risultati

Nel 2018, il progetto prevede di delimitare circa l'80 per cento delle nuove microzone. Ad oggi, come area test, è stata realizzata la copertura dell'Emilia-Romagna.

La distribuzione delle nuove microzone fa segnare, complessivamente, un aumento della variazione percentuale pari al 56 per cento, passando per l'intera regione, dalle circa 38mila sezioni del 2011 alle 60 mila microzone del 2018 (tabella 1). Si noti l'aumento delle variazioni percentuali delle microzone in case sparse, pari complessivamente a 21.746 a fronte delle 7.680 sezioni di censimento, con un incremento percentuale del 183,2; seguono le località produttive (28,4%), i centri abitati (27,2%) e i nuclei abitati (6,7%). La distribuzione percentuale per tipi di località mostra che nelle case sparse, il passaggio alle microzone, fa segnare un aumento percentuale dei valori dal 19,9 al 36,1 per cento. Viceversa, la composizione percentuale diminuisce nelle località abitate (centri e nuclei abitati), rispettivamente pari a 68,1 e 11,1 per cento per le sezioni di censimento e 55,6 e 7,6 i rispettivi valori delle microzone.

Tabella 1: Microzone 2018 e sezioni di censimento 2011 per località abitata e produttiva. Valori assoluti e percentuali

Località	Microzone 2018		Sezioni 2011		Variazioni %
	Numero	%	Numero	%	Numero
Centro abitato	33.439	55,6	26.295	68,1	27,2
Nucleo abitato	4.580	7,6	4.294	11,1	6,7
Località produttiva	429	0,7	334	0,9	28,4
Case sparse	21.746	36,1	7.680	19,9	183,2
Totale	60.194	100,0	38.603	100,0	55,9

9. Bibliografia

Garofalo G., Radini R., e Scannapieco M. (2016) Il Sistema Integrato dei Registri nell'ambito del processo di modernizzazione dell'Istat. Versione 0.1/08/02/2016.





-
- Garofalo G., Simeone M. R. (2016) L'integrazione di basi di dati per la statistica pubblica: opportunità per la conoscenza e per l'efficienza e garanzie per la privacy. 12 conferenza Nazionale di Statistica. Roma. 23 GIUGNO 2016.
- Istat. (1992). Anagrafe della popolazione. Metodi e norme. Serie B – n. 29 edizione 1992
- Lipizzi F. (2013). Innovazioni di processo e di prodotto nelle fasi di aggiornamento delle basi territoriali 2010-2011. Istat Working Papers, n.2/2013.
- Mugnoli S., Chiocchini R., Cruciani S., Esposto A., Lipizzi F. (2011). Integrazione di dataset geografici di copertura del Suolo e Censuari per la realizzazione di una mappa statistica sintetica. In *ASITA* (a cura di) *Atti della 15a Conferenza Nazionale*, 15 - 18 novembre 2011, Parma.
- Regione Veneto. (2011). La nuova carta di copertura del suolo ad alta risoluzione (Urban Atlas).
- United Nations. (2009). *Handbook on Geospatial Infrastructure in support of Census activities*, Studies in Methods, Series F No.103. New York.





Appendice A: Classificazione provvisoria delle microzone speciali





Descrizione
Edificio o area ad uso civile (Residenziale; Palazzi, Villette)
Chiesa/Abbazia/Santuario/Convento, Istituto religioso, Moschea, Sinagoga e tempio di altro culto
Monumento, Complesso monumentale, Palazzo storico
Piazza monumentale
Area a verde/Parco (in aree urbane)
Porto e infrastrutture portuali
Aeroporto, elisuperficie, aviosuperficie, idrosuperficie
Caserma, Convivenza del Ministero della Difesa e/o dell'Interno, Demanio militare, poligono di tiro
Ospedale, Azienda Ospedaliera, ASL
Stazione ferroviaria, linea ferroviaria, infrastruttura ferroviaria
Destinazione produttiva
Cimitero, Area cimiteriale
Impianto sportivo, Circolo sportivo
Campi nomadi
Istituto di ricerca, Sede universitaria principale, Città universitaria, Campus universitario
Centro di permanenza temporaneo per stranieri
Agglomerato insediativo sorto in seguito a calamità
Cava, miniera, attività estrattiva
Area boscata di di uso forestale in ambito extraurbano
Acque interne e zone umide interne e costiere
Convivenze del Ministero della Giustizia (Istituti di pena, Istituti di pena per minorenni, Case circondariali, Case di reclusione)
Albergo, Villaggio turistico, Struttura recettiva, Campeggio, Residence, Prefabbricati ad uso turistico (Bungalow)
Area agricola in ambito urbano ed extraurbano (Seminativi e orti)
Faro
Municipio, Casa comunale
Impianto per la produzione di energia (Centrale elettrica, Parco eolico, Impianto fotovoltaico a terra e in acqua)
Museo
Impianto per lo smaltimento dei rifiuti, Discarica, Deposito rottami, Deposito per la demolizione delle automobili
Impianto di smistamento delle merci (Interporto)
Villa monumentale
Strade, autostrade e infrastrutture stradali e autostradali
Servizi pubblici (Palazzo Enti Amministrativi)
Impianto distribuzione delle acque e reti per la distribuzione idrica, Depuratore
Complessi scolastici principali
Area ludico-ricreativa
Terme e/o stabilimenti termali
Centro commerciale
Risaie
Prati e pascoli seminabili, esclusi i pascoli magri (superficie non avvicendata per almeno 5 anni)
Frutteti
Oliveti
Ultimo aggiornamento: mercoledì 13 giugno 2018
Colture arboree permanenti (Pioppeti e altre coltivazioni arboree da legno)
Pascolo (alpeggi)
Vegetazione sclerofilla
Altro uso non agricolo
Altro
Sezione d'individui 'senza fissa dimora'

