

Regione Emilia-Romagna

MINISTERO DELLA
TRANSIZIONE ECOLOGICA

PROPOSAL OF THE

EVAPORITIC KARST AND CAVES OF NORTHERN APENNINES

FOR INSCRIPTION ON
THE UNESCO NATURAL
WORLD HERITAGE LIST

SINTESI/SUMMARY

IT/EN

- (copertina)
La sala del laghetto
nella grotta
Tanaccia, Vena del
Gesso Romagnola
© P. Lucci

- Dettaglio delle
forme erosive
Canale Vei, Trias,
Alta Valle Secchia
© S. Sturloni

EKCNA

STATO MEMBRO

Italia.

STATO, PROVINCIA O REGIONE

Emilia Romagna Region, Province di Reggio Emilia, Bologna, Rimini e Ravenna.

NOME DEL BENE

Il nome proposto è **Carsismo nelle Evaporiti e Grotte dell'Appennino Settentrionale** (Evaporitic Karst and Caves of Northern Apennines), così definito per essere rappresentativo del fenomeno geologico ed offrire una chiara ed immediata connotazione geografica globale.

COORDINATE GEOGRAFICHE AL SECONDO PIÙ PROSSIMO

Le coordinate geografiche del bene candidato, considerato nella sua unitarietà, sono le seguenti:

	Latitude	Longitude
centroide	44° 13' 59" N	11° 27' 38" E
vertice nord-ovest	44° 36' 09" N	10° 18' 53" E
vertice sud-est	43° 51' 48" N	12° 36' 23" E

La superficie e le coordinate del centroide di ciascun sito componente sono le seguenti:

ID	nome sito componente	Latitudine	Longitudine	area cuore	area tampone
c.s.1	Alta Valle Secchia	44° 21' 41" N	10° 23' 10" E	1596 ha	1294 ha
c.s.2	Bassa Collina Reggiana	44° 35' 06" N	10° 35' 56" E	274 ha	1385 ha
c.s.3	Gessi di Zola Predosa	44° 27' 40" N	11° 13' 13" E	57 ha	128 ha
c.s.4	Gessi Bolognesi	44° 26' 15" N	11° 24' 00" E	237 ha	325 ha
c.s.5	Vena del Gesso Romagnola	44° 15' 07" N	11° 38' 38" E	1313 ha	4775 ha
c.s.6	Evaporiti di San Leo	43° 55' 05" N	12° 20' 45" E	119 ha	165 ha
c.s.7	Gessi di Onferno	43° 52' 30" N	12° 32' 51" E	84 ha	276 ha
				3 680 ha	8 348 ha

Sistema di riferimento delle coordinate: ellissoide internazionale - World Geodetic System 1984 (WGS84, chiamato anche EPSG: 4326). I valori sono espressi in gradi sessagesimali (gradi, minuti, secondi) arrotondati al secondo più vicino.

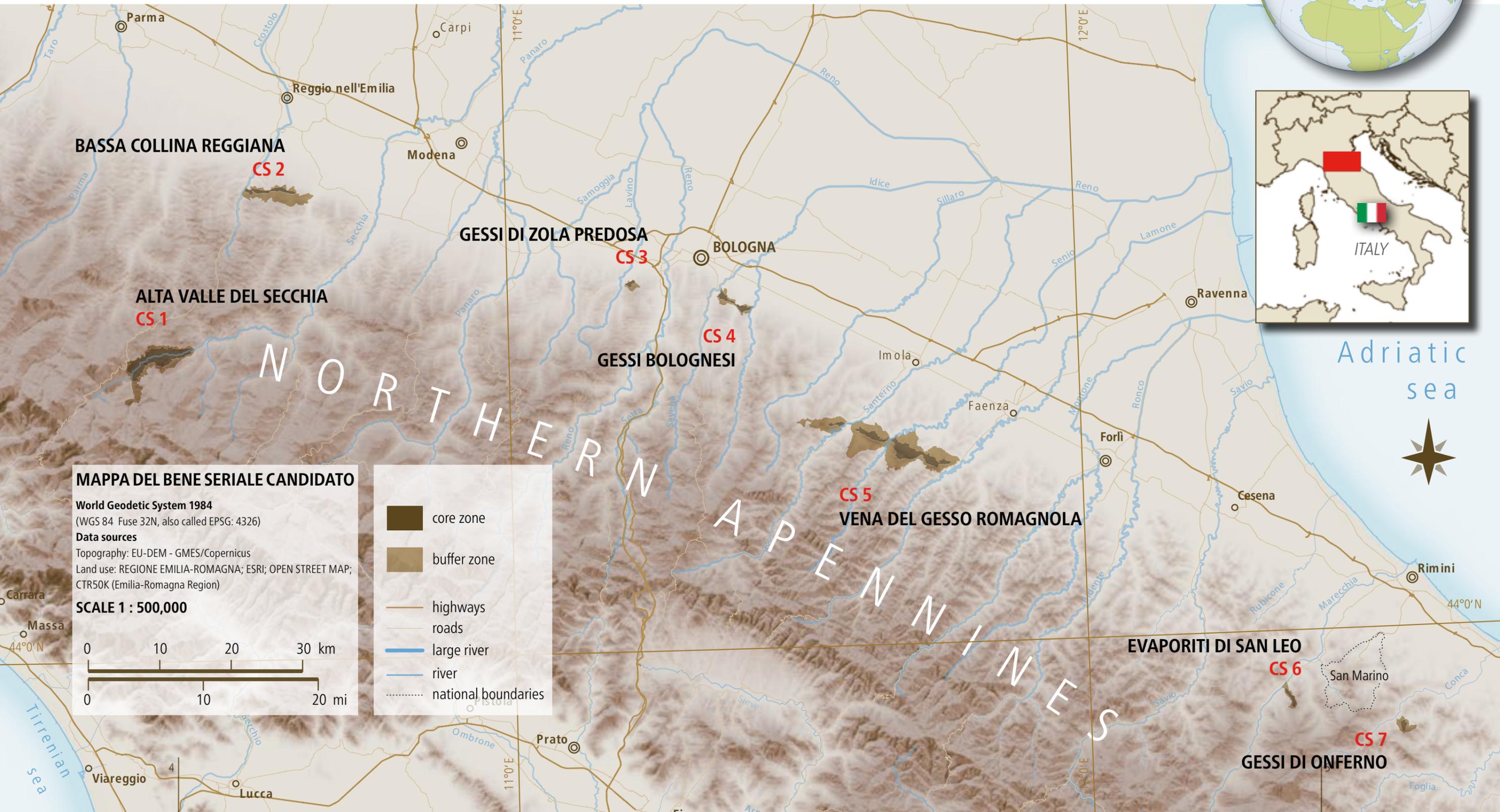
DESCRIZIONE TESTUALE DEI CONFINI DEL BENE CANDIDATO

L'area candidata si estende su un territorio composto da sette siti componenti. L'area comprende l'intera "Vena del Gesso Romagnola", una cresta rettilinea di affioramenti evaporitici che affiora alle pendici settentrionali dell'Appennino e parte della valle del Fiume Secchia che espone, per erosione, depositi evaporitici molto più antichi. I confini del bene candidato si estendono nel sottosuolo a comprendere le cavità sotterranee prodotte dai fenomeni carsici.

MAPPA DEI CONFINI DEL BENE CANDIDATO, COMPRESSE LE FASCE TAMPONE

Il bene candidato "Carsismo nelle Evaporiti e Grotte dell'Appennino Settentrionale" comprende quasi tutte le aree dell'Appennino Settentrionale dove affiorano i depositi evaporitici, generando forme carsiche. Tutte le principali grotte in evaporiti finora conosciute sono incluse nel bene candidato e sono protette da leggi regionali, nazionali e internazionali. I confini sono stati proposti tenendo conto

dell'estensione dell'intero sistema carsico, compresa la circolazione idrogeologica e il bacino di alimentazione. Una particolare attenzione è stata posta nell'includere tutte le aree di studio storiche, data la rilevanza che questi luoghi hanno avuto nello sviluppo delle discipline speleologiche, mineralogiche e idrogeologiche legate alle evaporiti.



MAPPA DEL BENE SERIALE CANDIDATO

World Geodetic System 1984
(WGS 84 Fuse 32N, also called EPSG: 4326)

Data sources
Topography: EU-DEM - GMES/Copernicus
Land use: REGIONE EMILIA-ROMAGNA; ESRI; OPEN STREET MAP; CTR50K (Emilia-Romagna Region)

SCALE 1 : 500,000

0 10 20 30 km
0 10 20 mi

- core zone
- buffer zone
- highways
- roads
- large river
- river
- national boundaries

Adriatic sea



EVAPORITI DI SAN LEO

CESSI DI ONFERNO

VENA DEL GESSO ROMAGNOLA

BASSA COLLINA REGGIANA

CESSI DI ZOLA PREDOSA

CESSI BOLOGNESI

ALTA VALLE DEL SECCHIA

CS 2

CS 3

CS 4

CS 1

CS 5

CS 6

CS 7

CRITERIO, SECONDO CUI IL BENE VIENE CANDIDATO

Il **Carsismo nelle Evaporiti e Grotte dell'Appennino Settentrionale** è un sistema naturale che rappresenta una testimonianza di eccezionale valore dei fenomeni del carsismo nelle evaporiti. L'iscrizione è quindi proposta ai sensi del **criterio (viii)** :

"costituire una testimonianza straordinaria dei principali periodi dell'evoluzione della terra, comprese testimonianze di vita, di processi geologici in atto nello sviluppo delle caratteristiche fisiche della superficie terrestre o di caratteristiche geomorfiche o fisiografiche significative."

Il bene candidato ospita una densità di forme carsiche superficiali, grotte, sorgenti saline, minerali, speleotemi e contenuti paleontologici che non ha eguali nel mondo, grazie al particolare contesto geologico e climatico. Per tale motivo, in questo luogo i fenomeni sono stati studiati fin dal XVI secolo e qui sono nate molte delle moderne teorie scientifiche sul carsismo evaporitico.

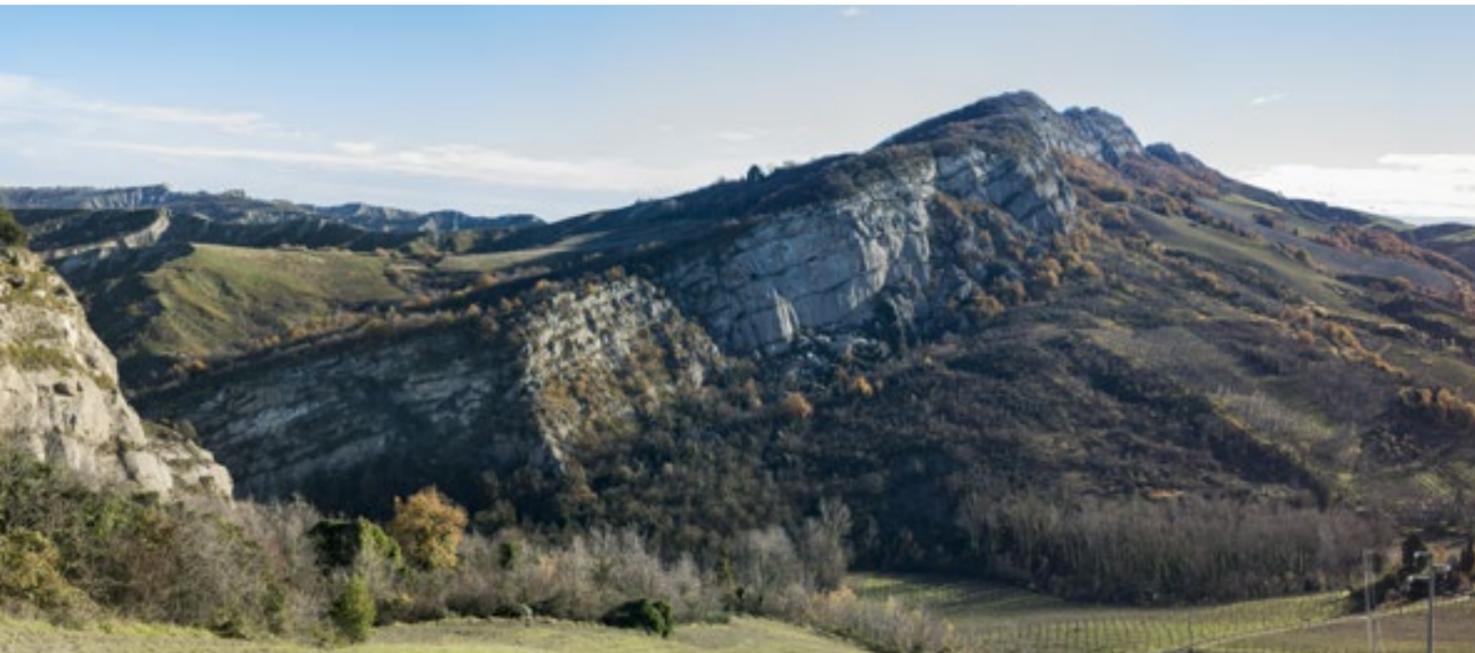
PROPOSTA DI DICHIARAZIONE DI ECCEZIONALE VALORE UNIVERSALE

A. BREVE SINTESI

Il bene candidato si trova nel Nord Italia, lungo la catena appenninica. È un bene seriale, composto da 7 siti che includono al loro interno oltre il 90% delle rocce evaporitiche affioranti sul territorio. Il bene candidato ospita un insieme di morfologie carsiche, grotte e sorgenti evaporitiche di straordinario valore non solo geologico e geomorfologico ma anche paleontologico, biologico, archeologico e per la storia dell'arte. L'eccezionalità è legata alla combinazione unica di fattori geologici e climatici che coesistono in questo territorio.

Da un punto di vista geologico due importanti fasi di disseccamento marino hanno portato alla deposizione di notevoli spessori di gesso in questa regione: l'apertura dell'Oceano Atlantico nel Mesozoico e la "Crisi di salinità" del Mediterraneo nel Miocene. L'affioramento di rocce evaporitiche in quest'area relativamente ristretta è reso oggi possibile oltre che da una peculiare combinazione di fenomeni orogenici anche da condizioni climatiche subtropicali umide (secondo la classificazione di Köppen) che hanno permesso il formarsi di manifestazioni carsiche senza arrivare alla completa

- Vista della Vena del Gesso da Tossignano, guardando ad est attraverso il rio Sgarba © P. Lucci



dissoluzione dei depositi. In epoca romana la presenza di grotte naturali nel gesso ha facilitato l'estrazione di splendidi cristalli trasparenti utilizzati nelle intelaiature delle finestre, al posto del vetro. La vicinanza alla prima Università e un florido ambiente culturale alla fine del XVII secolo portarono proprio in quest'area alla nascita delle discipline della speleologia, mineralogia e idrogeologia nelle evaporiti. Per questo motivo gran parte delle scoperte scientifiche riguardanti il carsismo evaporitico devono la loro origine a questi luoghi: per l'evidenza dei fenomeni, per la loro accessibilità e per la combinazione unica di fattori climatici e geologici.

B. GIUSTIFICAZIONE DEL CRITERIO

Criterio (viii): il bene candidato è il risultato unico della deposizione di sali di gesso e salgemma (alite) durante due degli eventi geologici più impressionanti della storia della Terra: la disgregazione del supercontinente Pangea avvenuta circa 200 milioni di anni fa e la catastrofe ecologica che colpì il Mar Mediterraneo circa 6 milioni di anni, fa conosciuta come "Crisi di Salinità del Mediterraneo". Nell'Appennino settentrionale i depositi evaporitici che testimoniano questi due eventi geologici affiorano in un'area ristretta, ravvicinati tra loro grazie all'orogenesi appenninica. L'esposizione delle rocce, schiacciate e inclinate nella collisione dei continenti africano ed europeo durante il tardo Cenozoico, ha consentito una complessa interazione tra le acque superficiali e sotterranee, in un regime climatico classificato come subtropicale umido secondo la classificazione climatica di Köppen-Geiger. Condizioni calde e umide portano solitamente ad una dissoluzione diffusa dei depositi evaporitici con conseguente obliterazione dei fenomeni. Nell'area dell'Appennino settentrionale invece, la peculiare collocazione delle rocce e l'alternanza delle fasi glaciali e interglaciali non solo le hanno preservate, ma hanno creato anche le condizioni per la formazione di manifestazioni carsiche uniche. La ricchezza di forme carsiche epigee e ipogee, alcune delle quali descritte per la prima volta da quest'area, e la non comune ricchezza di rari speleotemi e minerali di grotta, alcuni dei quali unici al mondo, contribuiscono all'eccezionalità di quest'area.

- Le grotte epigeniche ospitate in gesso puro e in formazioni di gesso-anidrite, tra le più grandi, profonde e complesse al mondo, si sono sviluppate durante due diversi cicli carsici: durante la Crisi di Salinità Mediterranea (fase intra-messiniana) e durante l'Olocene. Gli speleotemi formati nelle grotte nel ciclo attuale, cioè per oltre 500.000 anni, consentono la ricostruzione dettagliata dell'evoluzione del clima ma anche testimonianze dei cambiamenti climatici avvenuti negli ultimi decenni.
- L'idrogeologia di queste aree carsiche è conosciuta con assoluta precisione, attraverso oltre 50 studi internazionali pubblicati finora. I grandi acquiferi carsici, spesso complessi, sono stati studiati e descritti in dettaglio, in particolare quello che alimenta la più grande sorgente salina carsica d'Europa: le Fonti di Poiano.

Le caratteristiche geomorfologiche, mineralogiche e idrogeologiche tuttavia non sono gli unici aspetti di spicco del carsismo e delle grotte evaporitiche dell'Appennino settentrionale. In queste aree sono stati infatti rinvenuti alcuni rari e ben conservati resti paleontologici di fauna intra-messiniana e del Pleistocene superiore. I sistemi carsici più antichi, infatti, contengono una fauna continentale risalente al Miocene Superiore (5,6 milioni di anni fa) di riferimento a scala globale e reperti archeologici preistorici che hanno contribuito a gettare le basi della paleontologia italiana nella seconda metà dell'Ottocento.

L'area, inoltre, ha svolto un ruolo chiave nello sviluppo di numerose discipline scientifiche tra cui la speleologia, la mineralogia e l'idrogeologia e ancor prima, attraverso la conoscenza empirica e gli usi peculiari dei depositi evaporitici: quasi 2000 anni fa alcune delle grotte naturali furono trasformate dai romani in miniere per l'estrazione di splendidi cristalli trasparenti, da utilizzare nelle strutture delle finestre al posto del vetro.

Per la vicinanza ad importanti vie di comunicazione fin dall'epoca romana e per il fermento culturale che ha interessato questi territori anche per la vicinanza ad eminenti università fin dal 1600, il carso e le grotte dell'Appennino settentrionale furono il primo e il più studiato carso evaporitico del mondo.

Al suo interno sono state sviluppate numerose teorie speleogenetiche sulle grotte di gesso e anidrite che, solo per citarne alcune, riguardano:

- a. evoluzione antigrafitiva;
- b. il ruolo della CO₂ nella dissoluzione del gesso e nella deposizione di speleotemi carbonatici;
- c. il ruolo della condensazione nella speleogenesi dei gessi;
- d. la possibilità di utilizzare le stalagmiti e le deviazioni nei loro assi di crescita come indicatori di terremoti passati;
- e. la possibilità di utilizzare speleotemi di calcite nelle grotte di gesso come indicatori paleoclimatici;
- f. la genesi di un particolare fenomeno carsico, le "anse ipogee", sconosciuto in altre parti del mondo e testimoniato da sistemi di grotte sviluppatasi ai margini delle montagne.

C. DICHIARAZIONE DI INTEGRITÀ

Le manifestazioni carsiche evaporitiche incluse nel bene candidato rappresentano l'integrità del fenomeno poiché i siti componenti combinano tutti i processi tipici nell'anidrite, nel gesso e nei depositi clastici derivati da queste rocce. Il bene candidato comprende tutte le aree carsiche evaporitiche affioranti che sono soggette a protezione per i loro valori geologici e naturali. Queste comprendono quasi il 90% di tutte le rocce evaporitiche dell'Appennino settentrionale e tutte le aree che hanno avuto un ruolo nello sviluppo delle discipline scientifiche e contribuiscono all'Eccezionale Valore Universale.

L'integrità di un sistema carsico non è solo legata alla conservazione del fenomeno visibile ma anche ai fattori che contribuiscono al suo sviluppo. Per questo motivo, i confini proposti e l'estensione dell'area buffer sono stati sviluppati tenendo conto di tutti i principali acquiferi carsici e di tutte le loro aree di ricarica in modo che ne sia assicurata la miglior conservazione in prospettiva futura.

La maggior parte del bene candidato rientra nei confini di aree protette e precisamente del Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano, dei due Parchi Regionali - il Parco dei Gessi Bolognesi e il Parco della Vena del Gesso Romagnola - della Riserva Naturale Onferno. Le restanti aree sono protette da direttive della Comunità Europea, da leggi nazionali e regionali - e fanno parte della rete Natura 2000 o sono identificate come parte di *Paesaggi Protetti*. Tutti i siti sono catalogati ufficialmente dalla Regione Emilia-Romagna come *geositi*, per effetto della L.R. n.9/2006 "Norme per la conservazione e valorizzazione della geodiversità dell'Emilia-Romagna e delle attività ad essa collegate". Inoltre, i tre Parchi stanno attualmente espandendo i loro territori acquisendo nuove aree private. Le risorse idriche sono monitorate e protette: la qualità ambientale dei sistemi carsici è eccellente, con particolare riferimento alle acque carsiche e ai delicati ecosistemi sotterranei. Le pochissime grotte utilizzate per le visite non sono state alterate in modo significativo e la fruizione avviene con modalità speleologiche, senza passerelle, illuminazione o altre alterazioni delle cavità naturali.

Nel complesso, dopo secoli di sfruttamento minerario del gesso per usi locali, le misure di protezione hanno innescato un processo di ripristino in molte delle aree storiche di escavazione, portando ad una progressiva chiusura di molte di esse negli ultimi 30 anni. Per i pochi siti estrattivi ancora attivi, gli enti competenti stanno attualmente lavorando per trovare le migliori soluzioni in termini ambientali, paesaggistici e socio-economici.

Grazie alle amministrazioni dei Parchi Naturali, due cave di gesso abbandonate sono state trasformate in musei geologici e paleontologici a cielo aperto e diverse migliaia di turisti visitano le zone carsiche con la possibilità di entrare in una delle cinque spettacolari grotte della Regione, dedicate principalmente ad attività didattiche sulla protezione ambientale per gli studenti delle scuole elementari e medie. Inoltre, la maggior parte delle aree candidate, dal 2010 al 2016, sono state interessate dal progetto *LIFE Gypsum** che ha aumentato la protezione e la consapevolezza di



queste aree. Infine, all'interno del progetto è stato sviluppato un Piano di Gestione per migliorare la conservazione e per supportare le autorità preposte a mantenere alti gli standard di protezione anche per il futuro.

E. REQUISITI DI PROTEZIONE E GESTIONE

Tutti i siti componenti del bene seriale candidato possiedono un forte quadro di protezione legale. Esso consiste in un sistema coerente di misure che collegano diversi livelli di legislazione (europea, nazionale e locale) e proteggono gli attributi geologici epigei e ipogei del bene candidato e gli habitat naturali collegati. Un elemento caratteristico è la distinzione dei livelli di protezione tra aree protette superficiali e sotterranee. In particolare, oltre il 96% delle aree cuore candidate corrisponde ad habitat carsici e gessosi appartenenti alla rete europea Natura 2000 (IV categoria di protezione IUCN) e il 71% è incluso in cinque aree protette, istituite per la tutela degli ambienti carsici evaporitici epigei e ipogei. Queste sono: il Parco Nazionale Appennino Tosco-Emiliano, istituito nel 2001 (IUCN Cat. II), il Parco Regionale Gessi Bolognesi e Calanchi dell'Abbadessa, istituito nel 1988, il Parco Regionale Vena del Gesso romagnola, istituito nel 2005, il Paesaggio protetto Collina Reggiana, istituito nel 2011 e la Riserva Regionale di Onferno istituita nel 1991 (tutte IUCN Cat. IV).

Per quanto riguarda i beni del sottosuolo, tutti i fenomeni di carsismo evaporitico e le grotte sono puntualmente individuati e catalogati da una specifica legge regionale adottata nel 2006 in conformità alla Raccomandazione Rec(2004)3 del Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa sulla conservazione del patrimonio geologico e delle zone di particolare interesse geologico, nonché in attuazione della legge nazionale Codice dei beni culturali e del paesaggio (artt. 136 e 142 del decreto legislativo n. 42/2004).

- *Divagazioni del torrente Secchia attraverso gli affioramenti dei Gessi Triassici, Alta Valle Secchia (visto da M. Duro) © S. Sturloni*

* LIFE 08 NAT/IT/000369
Gypsum:
protection e management of the habitats associated with the gypsum formations of Emilia-Romagna
(<http://www.lifegypsum.it>)

Questa legge regionale (L.R. n. 9/2006, Norme per la conservazione e la valorizzazione della geodiversità dell'Emilia-Romagna e attività connesse) tutela il patrimonio geologico e speleologico e promuove e sostiene l'organizzazione di attività di studio, ricerca e tutela delle grotte e delle aree carsiche (IUCN Cat. III). In particolare, in applicazione di questa legge, è stato istituito un catasto di grotte, cavità artificiali e aree carsiche, che rappresenta la base conoscitiva per la gestione di ogni sito catalogato. Insieme, tutte queste misure di protezione formano un sistema consolidato di protezione ambientale che ha dimostrato la sua efficacia nel tempo.

Nel complesso, il bene candidato è ben gestito. I sette siti componenti sono soggetti al controllo di due soli enti gestori: il sito componente 1 è gestito dal Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano, che è sotto la diretta supervisione del Ministero Italiano per la Transizione Ecologica, mentre i siti componenti dal 2 al 7 sono sotto il controllo della Regione Emilia-Romagna, che supervisiona direttamente l'insieme degli enti di gestione delle aree protette regionali. Questi enti di gestione (detti Enti di Gestione per i Parchi e la Biodiversità dell'Emilia Centrale, dell'Emilia Orientale e della Romagna) sono anche responsabili dell'attuazione delle misure di conservazione specifiche per i siti Natura 2000 che rientrano nelle loro competenze. Ogni ente di gestione possiede un piano di gestione, un budget specifico e uno staff dedicato, tecnico e amministrativo, per gestire e controllare le rispettive aree. Inoltre, vale la pena ricordare che il Parco Nazionale è il coordinatore della *Riserva della Biosfera Appennino Tosco-Emiliano UNESCO*, che comprende interamente il sito componente 1 e parte del sito componente 2 del bene candidato.

La gestione dei sette siti componenti del bene candidato verrà assicurata da una strategia di gestione complessiva che coordinerà le azioni di valorizzazione e le misure di conservazione (cfr. capitolo 5). I temi chiave della gestione includono la protezione degli attributi e dei valori del patrimonio geologico, le misure di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario, la conoscenza e la divulgazione degli ambienti, l'educazione e la valorizzazione dell'esperienza di visita.

Un sistema di monitoraggio a lungo termine è stato istituito, utilizzando osservazioni a terra e nel sottosuolo, per una migliore valutazione dello stato ecologico degli acquiferi carsici, dei movimenti sismo-tettonici e delle condizioni climatiche delle grotte. Vengono anche monitorati aspetti chiave della flora e della fauna.

NOME E CONTATTI DELL'ISTITUZIONE LOCALE

RER Regione Emilia-Romagna

nome 1 Barbara Lori

Assessore alla montagna, aree interne, programmazione territoriale, pari opportunità

indirizzo Regione Emilia-Romagna, viale Aldo Moro 30

città 40127 Bologna (BO) - ITALY

tel. +39 051 527 3804

e-mail asspianificazione@regione.emilia-romagna.it

website <https://www.regione.emilia-romagna.it/giunta/barbara-lori/barbara-lori>

nome 2 Servizio Aree Protette, Foreste e Sviluppo della Montagna

Secretariat of nomination process

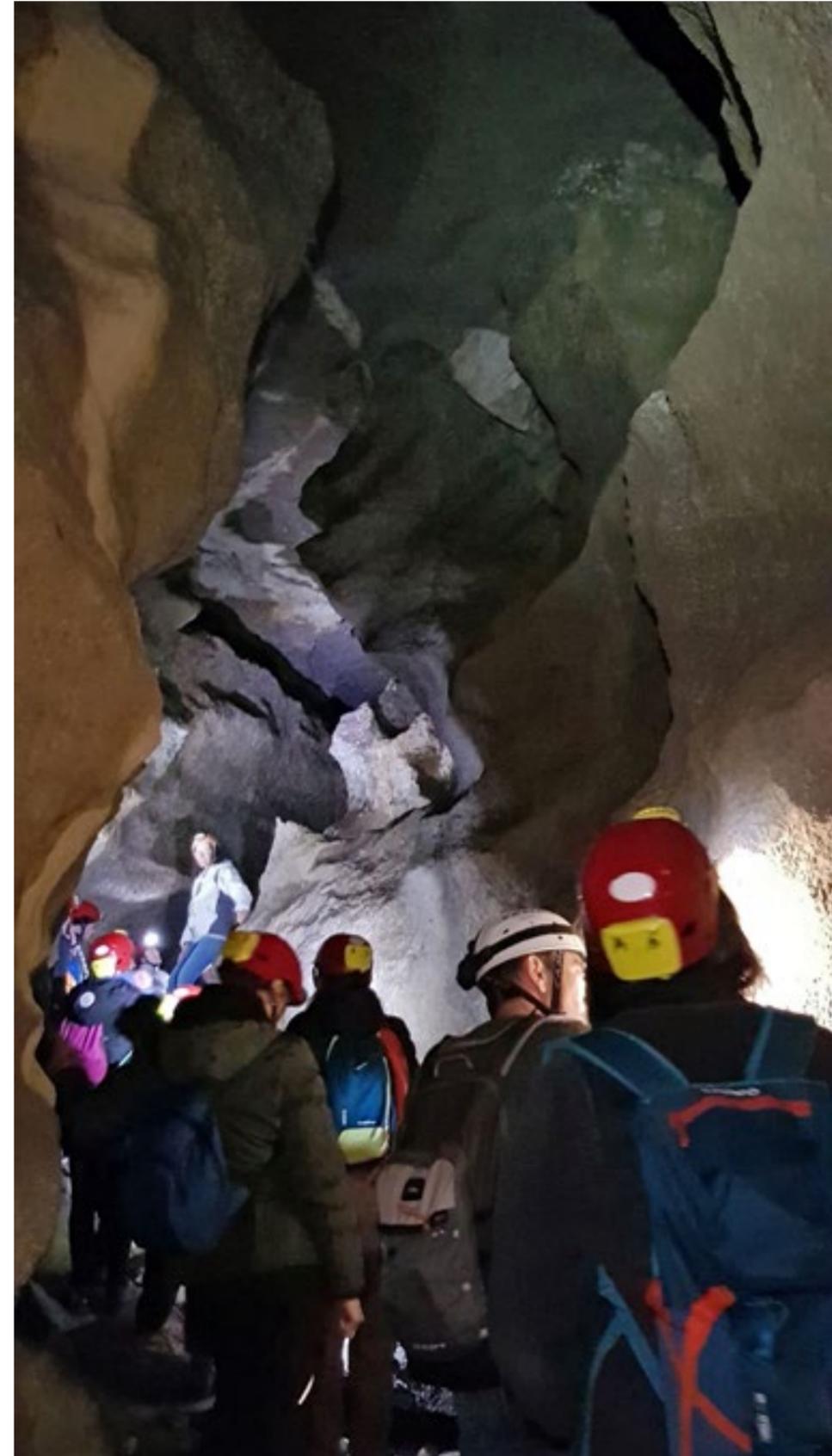
indirizzo Regione Emilia-Romagna, Via della Fiera 8

città 40127 Bologna (BO) - ITALY

tel. +39 051 527 6080

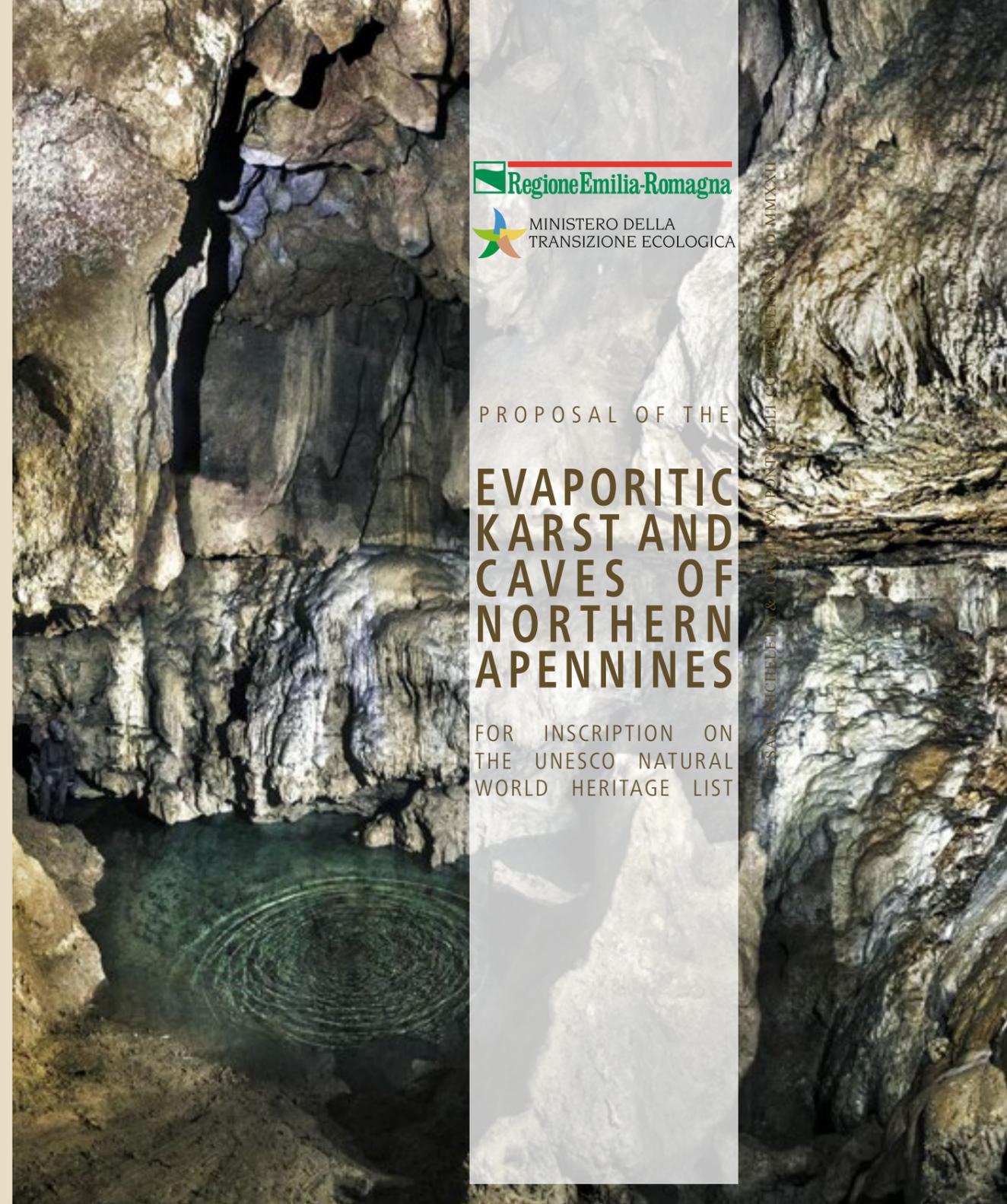
e-mail segrprn@regione.emilia-romagna.it

website <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/en/parchi-natura2000>



• Visita guidata presso il Canyon 1, Gessi di Onferno
© P. Gualandi

EKCNA



Regione Emilia-Romagna
MINISTERO DELLA
TRANSIZIONE ECOLOGICA

PROPOSAL OF THE
**EVAPORITIC
KARST AND
CAVES OF
NORTHERN
APENNINES**
FOR INSCRIPTION ON
THE UNESCO NATURAL
WORLD HERITAGE LIST

CESARE MICHELETTI & LORENZINA PONTI ELLI CONSULTING S.p.A. 2019

SUMMARY

EN

- (cover)
The room of the little lake of the Tanaccia cave, Vena del Gesso Romagnola
© P. Lucci
- Dissolution features in the gypsum rock. Vei stream, Trias, Alta Valle Secchia
© S. Sturloni

EKCNA

2022 © RER/Emilia-Romagna Region
graphic concept A²studio

STATE PARTY

Italy

STATE, PROVINCE OR REGION

Emilia Romagna Region, Province of Reggio Emilia, Bologna, Rimini and Ravenna.

NAME OF PROPERTY

Evaporitic Karst and Caves of Northern Apennines.

The name of the nominated Property has been defined to be representative of the site and to offer easy and immediate geographical identification, on the basis of the following reasons:

- **Evaporitic Karst and Caves:** it clarifies in an immediate way which are the emblematic values and characteristics of the geological phenomenon of the nominated Property, specifying what kind of geological phenomenon it is and with which morphologies it manifests itself;
- **of Northern Apennines:** the term Apennines provides a geographical location, globally recognisable since it is a mountain chain that from a geological point of view is identified and studied at an international level.

GEOGRAPHICAL COORDINATES TO THE NEAREST SECOND

The geographical coordinates of the candidate Property, considered as a whole, are:

	Latitude	Longitude
centroid	44° 13' 59" N	11° 27' 38" E
north-west vertex	44° 36' 09" N	10° 18' 53" E
south-eastern vertex	43° 51' 48" N	12° 36' 23" E

The areas and the coordinates of the centroid of each component site are as follows:

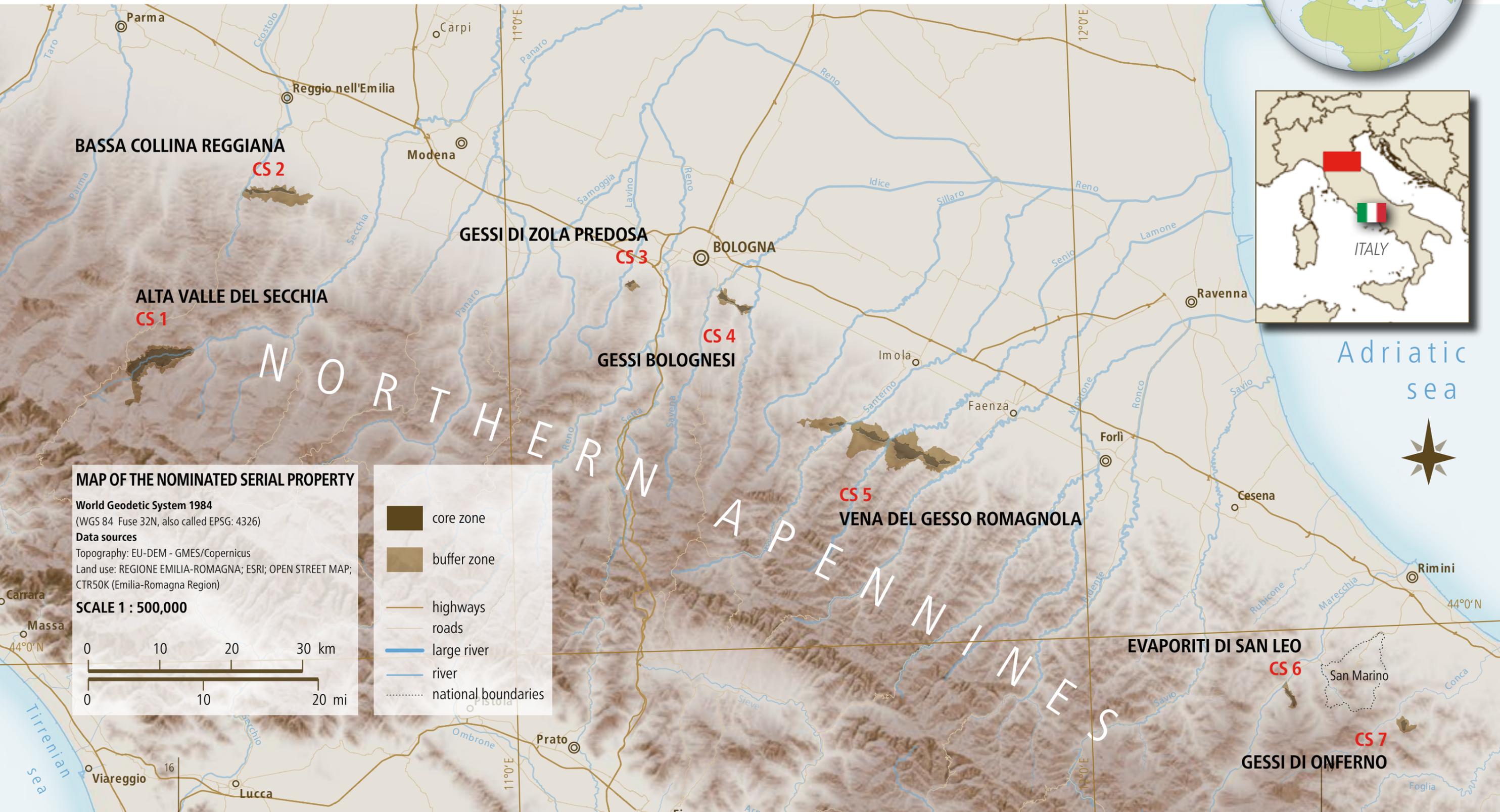
ID	Component Site name	Latitude	Longitude	Area of nominated Property	Area of proposed buffer zone
c.s.1	Alta Valle Secchia	44° 21' 41" N	10° 23' 10" E	1596 ha	1294 ha
c.s.2	Bassa Collina Reggiana	44° 35' 06" N	10° 35' 56" E	274 ha	1385 ha
c.s.3	Gessi di Zola Predosa	44° 27' 40" N	11° 13' 13" E	57 ha	128 ha
c.s.4	Gessi Bolognesi	44° 26' 15" N	11° 24' 00" E	237 ha	325 ha
c.s.5	Vena del Gesso Romagnola	44° 15' 07" N	11° 38' 38" E	1313 ha	4775 ha
c.s.6	Evaporiti di San Leo	43° 55' 05" N	12° 20' 45" E	119 ha	165 ha
c.s.7	Gessi di Onferno	43° 52' 30" N	12° 32' 51" E	84 ha	276 ha
				3 680 ha	8 348 ha

Coordinate Reference System: International ellipsoid - World Geodetic System 1984 (WGS84, also called EPSG: 4326). The values are expressed in sexagesimal degrees (degrees, minutes, seconds) rounded to the nearest second.

MAP OF THE NOMINATED PROPERTY SHOWING THE BOUNDARIES AND BUFFER ZONE

The candidate area extends over a territory consisting of 7 component sites. It surrounds the entire straight ridge of evaporite outcrops that emerges on the northern slopes of the Apennines, from the "Vena del Gesso Romagnola" to the Secchia River Valley, which exposes, by erosion, some older evaporite deposits. The boundaries of the candidate property extend also underground, to include the cavities produced by karst phenomena. All the major known caves in evaporites are included in the nominated property and

are protected by Regional, National and International laws. The boundaries take into account the extension of the whole karstic system, including the hydrogeological circulation and alimentation basin. A particular attention has been posed to include all the historical study areas, due to the relevance that these places had in the development of evaporite speleology, mineralogy and hydrogeology disciplines.



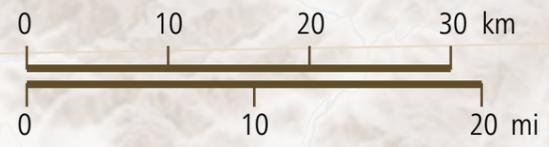
Adriatic sea



MAP OF THE NOMINATED SERIAL PROPERTY

World Geodetic System 1984
(WGS 84 Fuse 32N, also called EPSG: 4326)
Data sources
Topography: EU-DEM - GMES/Copernicus
Land use: REGIONE EMILIA-ROMAGNA; ESRI; OPEN STREET MAP;
CTR50K (Emilia-Romagna Region)
SCALE 1 : 500,000

- core zone
- buffer zone
- highways
- roads
- large river
- river
- national boundaries



CRITERIA UNDER WHICH PROPERTY IS NOMINATED

The **Evaporitic Karst and Caves of the Northern Apennines** represent a natural system of a unique record of evaporitic karst phenomena. The proposal for inscription is under **criterion (viii)** :

"be outstanding examples representing major stages of earth's history, including the record of life, significant on-going geological processes in the development of landforms, or significant geomorphic or physiographic features."

The nominated Property hosts a density of superficial karst forms, caves, saline springs, minerals, speleothems, and palaeontological contents that has no equal in the world, thanks to its peculiar geological and climatic context. For this reason, the phenomena have been studied here since 16th century and this has been the place where many of modern scientific theories about evaporitic karst are born.

DRAFT STATEMENT OF OUTSTANDING UNIVERSAL VALUE

A. BRIEF SYNTHESIS

The **Evaporite Karst and Caves of Northern Apennines** serial property constitute the most complete, outstanding and accessible examples of the karst phenomena in gypsum and anhydrite at sub-tropical wet climate conditions. Located in northern Italy, this serial site unites together the most internationally studied areas with regard to hydrogeology, mineralogy and speleology in evaporitic karstic systems since 16th century: the explorations and discoveries that took place in this area are considered as milestones in the development of the respective disciplines. As highlighted by the comparative analysis, many speleothems and minerals are unique to this area, due to a complex relationship between rocks, geological evolution of the area and climate. The serial Property includes all the deposits that host different type of mineralogical evolution of gypsum, including its transformation in anhydrite or alabaster as well as all the historical study areas described in the pioneer speleological publications.

In fact, despite evaporite karst is generally considered unspectacular, in this area it constitutes a prominent feature of the landscape and crystals up to 4 meters in height can be observed in some localities. In a very narrow belt made of vertical cliffs emerging from the surrounding clays it is

- View of the Vena del Gesso from Tossignano, looking east across the Sgarba stream. Vena del Gesso Romagna
© P. Lucci



possible to study the evolution of Mesozoic and Cenozoic evaporitic deposits, with the same easiness of access that led to their exploration since the pre-scientific era. Actually, caves have been explored since prehistorical times, and they become one of the first excavation areas of lapis specularis, the stunning transparent crystals, which could replace glass during Roman times. Excavation in the nominated area is strictly regulated in order to preserve the caves and the landscape. The standards of protection, management (including specific hypogean protection measures) and monitoring ensure that the Evaporite Karst and Caves of Northern Apennines phenomena and the ecosystems that are linked to them will be preserved and continue to evolve naturally.

For these reasons this area can be considered one of a kind on the entire planet, an unicum that collects, protects, documents and makes available to scientists from all over the world the set of karst forms and phenomena that form in evaporites in subtropical-humid climates.

B. JUSTIFICATION FOR CRITERIA

Criterion (viii): The Property is the unique result of the deposition of gypsum-halite salts during two of the most impressive geological events of the Earth history: the break-up of the supercontinent Pangea about 200 million years ago and the ecological catastrophe that struck the Mediterranean Sea about 6 million years ago known as "Mediterranean Salinity Crisis". In the Northern Apennines the two evaporitic deposits crop out close to each other in a narrow area due to the Apennine orogenesis. The exposure of the rocks, squeezed and tilted by the collision of Africa and Europe continents during the late Cenozoic allowed for a complex interaction with surface and subterranean waters, in a climatic regime classified as sub-tropical humid (according to Köppen–Geiger climate classification system). Warm and wet conditions usually led to a widespread dissolution of the evaporitic deposits with a consequent obliteration of the phenomena but in this area the dissolution is still limited. In the Northern Apennines area, in fact, the peculiar emplacement of the rocks and the alternations of glacial and interglacial phases created the conditions for unique multi-phase karst features. The richness of epigeal and hypogean karst forms, some of which described for the first time from this area, and the uncommon richness of rare speleothems (26 different epigeal karst forms have been identified, 2 of them are unique of this area: hypogean bends and gypsum and anhydrite protrusions. 34 types of speleothems can be observed in the serial Property) and cave minerals (22 different evaporitic minerals have been identified so far), some of them unique in the world, contribute to the exceptionality of this area. It is one of a kind on Earth.

- The hosted epigenic caves, in pure gypsum and in gypsum-anhydrite formations, are amongst the largest, deepest and most complex in the world. The youngest gypsum developed two different karst cycles, the oldest during the Mediterranean Salinity Crisis (intra-Messinian phase) and the last during the Holocene. In the present-day cycle the caves developed for over 500,000 years and the study of the hosted speleothems allowed the detailed reconstruction not only of the climate evolution over the last hundred thousand years, but also gave proxies for the understanding of the climate changes occurred in the last few decades.
- The hydrogeology of these karst areas is absolutely well known, with more than 50 international studies published so far. The large, commonly complex karst aquifers have been studied and described in detail as, in particular, the one feeding the largest karst salt spring of Europe (Poiano Springs).

Geomorphological, mineralogical and hydrogeological features, however, are not the only outstanding aspects of the Northern Apennines evaporite karst and caves. Indeed, in these areas some rare and well-preserved paleontological remains of intra-Messinian and upper Pleistocene fauna were discovered. The oldest karst system, contains a world-reference continental fauna dating back to the Late Miocene (5.6 million years ago) and prehistoric archaeological remains that contributed to shape the dawn of Italian paleoethnology in the second half of the 19th century.

Furthermore, the area played a key role in the development of scientific disciplines, including speleology, mineralogy and hydrogeology and even before, to the empirical knowledge and peculiar

- The Secchia river flowing through the Triassic gypsum outcrops (view from Mt. Duro). Alta Valle del Secchia © S. Sturloni

uses of the evaporitic deposits as raw material. Almost 2000 years ago some of the natural caves were transformed by the Romans into mines for the extraction of stunning transparent crystals to be used in windows frameworks instead of glass.

Due to the closeness to important communication routes since the Roman era, and to the cultural ferment that affected these territories also because of their proximity of eminent universities since 1600 ca., the evaporite karst and caves of the Northern Apennines were the first and the best studied in the world. Many speleogenetic theories on gypsum caves were conceived inside them and, just to mention a few, they involve:

- the antigravitative evolution;
- the role of CO₂ in the dissolution of gypsum and the deposition of carbonate speleothems;
- the role of condensation in gypsum speleogenesis;
- the possibility to use the deviations of the stalagmites growth axes to reconstruct the ancient earthquakes chronology;
- the possibility to use calcite speleothems in gypsum caves as paleoclimate proxies;
- the genesis of a karst feature, called "hypogean bends", unknown elsewhere in the world and testified by cave systems developed at the rim of the mountains.

C. STATEMENT OF INTEGRITY

The evaporitic karst manifestations in the serial Property represent the integrity of the phenomenon since the component sites combine all the typical processes in gypsum, anhydrite and in clastic deposits derived from these rocks. The nominated Property encompasses all the outcropping evaporitic karst areas that are under a protection regime for their geological and natural values. This comprise almost 90% of the whole evaporite rocks in the Northern Apennines and all of the areas that played a role in the development of scientific disciplines and contribute to the Outstanding Universal Value.

The integrity of a karst system is not only related to the preservation of the visible phenomenon but also to the factors that contribute to the development of it. For this reason, the proposed boundaries and the extension of the buffer zone have been developed taking in account all the main karst aquifers but also all their recharge areas, so that their future best preservation is assured.

Most of the Property fall within the boundaries of the Appennino Tosco-Emiliano National Park and of two Regional Parks: the Gessi Bolognesi Park and the Vena del Gesso Romagnola Park. The remaining areas are protected by a Regional Reserve (Onferno), European Community directives, national and regional laws - and they are part of the Nature 2000 network or identified as part of Protected Landscapes. All the properties are geosites officially catalogued by Emilia-Romagna Region, thanks to the Regional Law n.9/2006 "Norme per la conservazione e valorizzazione della geodiversità dell'Emilia-Romagna e delle attività ad essa collegate". Moreover, these three Parks are still expanding their boundaries by acquiring new private areas. Water resources are monitored and protected: the environmental quality of the karst systems is excellent (see chapter 6), with particular reference to the karstic waters and the delicate underground ecosystems. Not even the very few caves devoted to the visits of the general public have been significantly altered and the tours take place with speleological modalities, without permanent walkways, lighting or other alterations of the natural environment.

Overall, after centuries of mining exploitation of gypsum for local uses, protection measures have triggered a striking restoration comeback in many of the historical excavation areas, leading to a progressive closure of many of them in the last 30 years. For the few remaining active quarries, the competent authorities are currently working to find the best solutions in terms of environmental, landscape and socio-economic terms. Thanks to the Natural Parks administrations, two abandoned



gypsum quarries were transformed into open air geological and paleontological museums and several thousand tourists visit the karst areas with the chance to enter one of the five show caves of our Region, mainly devoted to didactic activities on environmental protection for student of the primary and secondary schools. Moreover, most of the proposed properties, from 2010 to 2016, were interested by **LIFE Gypsum***, which increased protection and awareness of these areas. Furthermore, within the Project a Management Plan was developed to enhance preservation and to support the appointed authorities to keep high protection standards also for the future.

D. PROTECTION AND MANAGEMENT REQUIREMENTS

All component sites of the nominated serial Property possess a strong legal protection framework. It consists of a coherent system of measures that link different levels of legislation (European, national, and local) protecting epigeal and hypogean geological attributes of the candidate Property and their natural habitats.

In particular, more than 96% of the nominated core areas correspond to karst and gypsum habitats belonging to the European Natura 2000 network (IUCN Protection Cat. IV) and 71% are included in five protected areas, established for the protection of epigeal and hypogean evaporitic karst environments. These are: the Appennino Tosco-Emiliano National Park, established in 2001 (IUCN Cat. II); the Gessi Bolognesi and Calanchi dell'Abbadessa Regional Park, established in 1988; the Regional Park Vena del Gesso Romagnola, established in 2005; the Collina Reggiana Protected landscape, established in 2011 and the Onferno Regional Reserve established in 1991 (all IUCN Cat. IV). With regard to the subsurface properties, all the phenomena of evaporitic karst and caves are punctually identified and catalogued by a specific regional law adopted in 2006 in accordance

* LIFE 08 NAT/ IT/000369 project "Gypsum: protection e management of the habitats associated with the gypsum formations of Emilia-Romagna" <http://www.lifegypsum.it>

- (facing page)
Dissolution
pendants in the
selenite rock
of the Tanaccia
cave, Vena del
Gesso Romagnola
© P. Lucci

with Recommendation Rec(2004)3 of the Committee of Ministers of the Council of Europe on the conservation of the geological heritage and areas of special geological interest, as well as in implementation of the national law "Code of Cultural Heritage and Landscape" (artt. 136 and 142 of the Legislative Decree No 42/2004).

This regional law (L.R. no. 9/2006, Norms for the conservation and valorisation of the geodiversity of Emilia-Romagna and related activities) supports the valorisation of the geological and speleological heritage and promotes and supports the organisation of activities for the study, research and protection of caves and karst areas (IUCN Cat. III). In particular, in application of this law, a cadastre of caves, artificial cavities and karst areas has been established, which specifies for each catalogued site relevant information on specific features, values, protection status, and accessibility conditions. Together, all these protection measures form a consolidated system of environmental protection that has proven its effectiveness over time.

Overall, the nominated Property is well managed. The component sites are under the control of just two managing bodies. The c.s.1 is managed by the Appennino Tosco-Emiliano National Park, which is directly supervised by the Italian Ministry for Ecological Transition. The c.s. from 2 to 7 are under the control of the Emilia-Romagna Region which directly supervise the management bodies of the regional protected areas. These management bodies (called *Managing Bodies for Parks and Biodiversity of Central Emilia, Eastern Emilia and Romagna*) are also responsible for implementing the specific conservation measures for the Natura 2000 sites that fall within their jurisdiction. Every management body owns a management plan, a specific budget and a dedicated staff (technical and administrative) to manage and control the respective areas. In addition, it's worth mentioning that the National Park is the coordinator of the Appennino Tosco-Emiliano Biosphere Reserve UNESCO, which entirely includes c.s.1 and part of c.s.2 of the nominated Property.

The management of the 7 component sites of the nominated Property will be ensured through an Overall Management Strategy coordinating enhancement actions and conservation measures (see chapter 5). Key management issues include the protection of the attributes and values of the geoheritage, conservation measures for habitats and species of Community interest, knowledge and communication of the environments, education and enhancement of the visitor experience.

A long-term monitoring system has been set up, using ground- and underground-based observations, for improved evaluation of ecological state of karst aquifers, seismo-tectonic movements and climate cave conditions. Key aspects of the Property's flora and fauna are also monitored.

NAME AND CONTACT INFORMATION OF OFFICIAL LOCAL INSTITUTION/AGENCY

RER Emilia-Romagna Region

name 1 Barbara Lori

Councillor for mountains, internal areas, spatial planning, equal opportunities

address Regione Emilia-Romagna, viale Aldo Moro 30

city 40127 Bologna (BO) - ITALY

tel. +39 051 527 3804

e-mail asspianificazione@regione.emilia-romagna.it

website <https://www.regione.emilia-romagna.it>

name 2 Protected Areas, Forestry and Mountains Development Department

Secretariat of nomination process

address Regione Emilia-Romagna, Via della Fiera 8

city 40127 Bologna (BO) - ITALY

tel. +39 051 527 6080

e-mail segprn@regione.emilia-romagna.it

website https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/en/parchi-natura2000?set_language=en



