



COMUNE DI ANCONA
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI - SPORT

REGIONE MARCHE
COMUNE DI ANCONA

OPERA:

OPERE DI TUTELA AMBIENTALE DELLA FALESIA DI ANCONA -
INTERVENTI PER IL DISSESTO IDROGEOLOGICO -MESSA IN SICUREZZA
TRATTO ZONA CARDETO

DOCUMENTO PRELIMINARE ALLA PROGETTAZIONE

1. DESCRIZIONE GENERALE DELL' AREA DI INTERVENTO:

L' Amministrazione Comunale, nel perseguire l'obiettivo di tutelare sia il proprio territorio che l' incolumità pubblica, ha da tempo messo in atto interventi per ricondurre in sicurezza le ripide scarpate che caratterizzano la falesia di Ancona dal Passetto al Duomo . Questa porzione di territorio sovrastante la costa orientale del Comune è costituita da un litotipo calcareo marnoso appartenente alla formazione geologica dello Schlier ed è da sempre interessata da pericolosi distacchi di materiale litoide a causa dei naturali processi erosivi e tettonici in atto. Il materiale litoide, precipitando sulla battigia, costituisce un serio pericolo per le persone che fruiscono della spiaggia ma è anche la causa principale del l'arretramento del ciglio della falesia. Quest' ultimo fenomeno in particolare mette a serio rischio la stabilità degli edifici pubblici (Marina Militare) e privati ivi presenti .

Il tratto di falesia interessato dall' intervento presenta pareti ad inclinazione variabile. Nella parte alta raggiungono mediamente valori di 60° (talora anche con pendenze verticali e strapiombanti) passando a valori di 50° nella parte bassa.

La porzione sommitale della falesia, dove si osservano i valori massimi di inclinazione degli strati , è soggetta a fenomeni di caduta massi per ribaltamento diretto o inverso ("Toppling") con locali processi di scivolamento planare e di scivolamento a cuneo (wedge sliding). Tali fenomeni sono connessi alla presenza di sistemi di discontinuità variamente orientati ed alla intercalazione di livelli argillosi. Questi sono soggetti a fenomeni di essiccamento e rammollimento periodico ad opera degli eventi meteo-climatici fenomeno che porta a luoghi ad una erosione delle intercalazioni argillose e riduzione delle caratteristiche di resistenza meccanica . Ciò provoca il cedimento

delle sovrastanti bancate calcaree a comportamento più rigido.

Alla base della falesia è presente una piattaforma di erosione parzialmente emersa che costituisce una situazione morfologica non sufficiente a proteggere naturalmente il piede della falesia dall'azione del mare.

Con lo scopo di contrapporsi all' azione del moto ondoso e limitare di conseguenza l' azione di scalzamento al piede della parete , a partire dal 1900 sono state e realizzate delle opere antropiche tra le quali le cosiddette “grotte “ scavate al piede della falesia ed i relativi scivoli di alaggio delle piccole barche, che se da un lato hanno almeno parzialmente attenuato l' azione erosiva del moto ondoso , d' altro hanno causato un aumento del carico antropico sulla zona .

2. UBICAZIONE AREA DI INTERVENTO :

L' area di intervento si colloca nella zona orientale del territorio comunale di Ancona in località Cardeto, al di sotto dell'area della Marina Militare - presidio di via Friuli-

Qui di seguito è riportata un'immagine satellitare di inquadramento dell'abitato con la



Ubicazione del settore di intervento

Il baricentro del settore è individuato dalle seguenti coordinate geografiche. Coordinate del centroide dell'intervento (sistema UTM-WGS84):

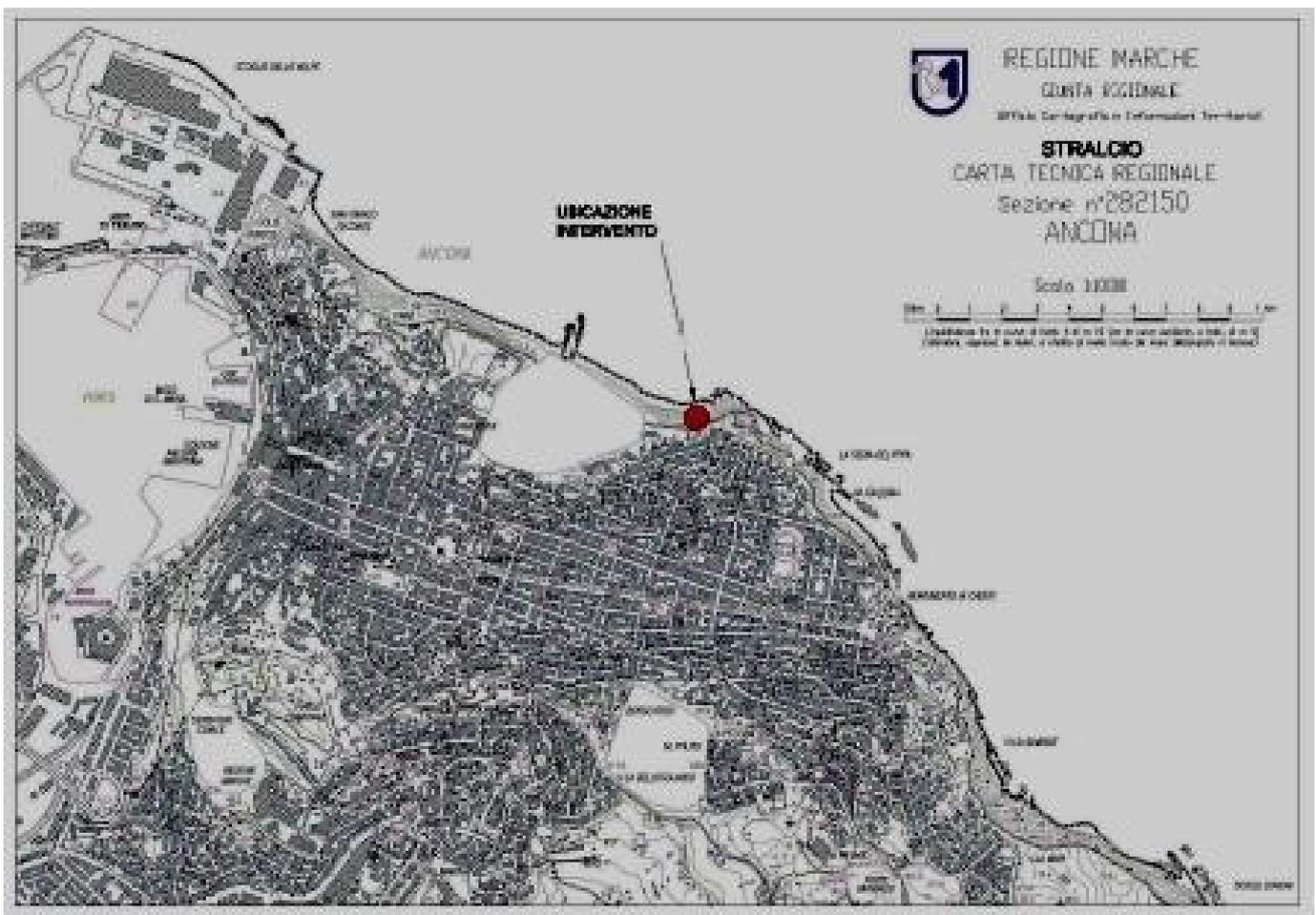
Fuso:

X: 13,507500

Y: 43.603055

La quota altimetrica massima è di circa 100 m s.l.m..

Stralcio di Carta Tecnica Regionale Sez. n° 282150



3. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO NELLA PIANIFICAZIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO

L'area è perimetrata dal Piano Assetto Idrogeologico dei bacini regionali delle Marche (D.A.C.R. n. 116 del 21/01/2004) con codice F-13-0085 e classificazione R4 (grado massimo) e P4 (massima pericolosità geologica).



Estratto cartografia P.A.I.

4. FINALITÀ DELL'OPERA/OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE:

Gli obiettivi dell'intervento possono essere così sintetizzati:

1. arrestare l'arretramento del ciglio della falesia dove viene messa a rischio la stabilità degli edifici ivi presenti, in particolare modo quelli di un'area della Marina Militare a monte della falesia diversi dei quali sono adibiti ad abitazioni;
2. salvaguardare l'incolumità dei fruitori della battigia;
3. salvaguardare i manufatti e le strutture presenti sulla battigia;
4. ridurre il rischio della zona di falesia che in questa zona è classificato dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), dell'Autorità di bacino della Regione Marche, come R4 (grado massimo) e P4 (massima pericolosità geologica);

5. restituire l' area sottostante, ad oggi oggetto di ordinanze interdittive da parte della Capitaneria di Porto e del Sindaco di Ancona , all' accesso , balneazione e navigazione

5. TIPOLOGIA DI MASSIMA DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO:

In linea di massima può essere prevista, per un fronte stimato di 100 m, la tipologia di elementi progettuali già adottata nel settore contiguo riassumibili in :

- pulizia della scarpata, taglio di vegetazione instabile, disaggio di masse di terreno in precario
- stato di equilibrio;
- esecuzione di un cordolo in c.a. tirantato con barre di acciaio tipo armonico con classe di resistenza 950/1050 N/mm² , al fine di una distribuzione omogenea degli sforzi;
- risanamento corticale mediante la posa di reti a maglia esagonale e reti in fune di acciaio sostenute in parete da chiodature passive e attive ;
- realizzazione di barriere paramassi ;
- opere di ingegneria naturalistica a contenimento del materiale detritico franato;
- formazione di drenaggi e fognature;
- inerbimento e piantumazioni



Planimetria area di intervento

6. INDAGINI E STUDI SPECIALISTICI NECESSARI

L'Amministrazione Comunale, in relazione alle sopra richiamate dinamiche di instabilità delle pareti della falesia in passato, ha fatto redigere uno studio geologico geotecnico per il tratto di falesia *CARDETO DUOMO* pubblicato il 28/09/2007 al cui interno è ricompreso il tratto oggetto della progettazione.

Considerato comunque che, in merito allo studio sopra citato, nel corso degli anni sono avvenuti significativi franamenti e visto che nel frattempo la disciplina tecnica di settore ha ampliato ed innovato le opportunità costruttive, in relazione alle "migliori tecnologie disponibili", si ritiene necessario, per tutto quanto sopra esposto sia necessario aggiornare ed integrare lo studio sopra richiamato effettuando una analisi puntuale dell'area tramite_:

- rilievi topografici;
- indagini geognostiche;
- indagini geofisiche;
- prove di laboratorio;
- rilievi strutturali in parete per la verifica del quadro fessurativo dopo gli avvenuti crolli;
- esecuzione delle nuove verifiche progettuali con l'implementazione dei dati sismici;
- verifica in campo costruttivo delle migliori tecnologie disponibili.

i risultati delle indagini di cui sopra potrebbero indurre una parziale revisione delle opere di consolidamento elencate al paragrafo al fine di un miglioramento dell'efficacia degli interventi ,

7. PIANO ECONOMICO

Fase Prog. Definitivo	€ 62.804,13
Fase Prog. Esecutivo	€ 17.133,97
Fase Direzione contabilità e lavori	€ 58.709,48
Fase Coordinamento e sicurezza in fase di progettazione	€ 9.518,87
Fase Coordinamento e sicurezza in fase di esecuzione	€ 23.797,23
Fase Spese ed oneri accessori	€ 34.392,74
TOTALE	€ 206.356,42

8. Copertura finanziaria:

Con proprio Decreto n.3 del 03/12/2019 la Regione Marche stabilito la compartecipazione nella misura massima del 99,88% del costo dell'intervento pari ad € 2.600.000,00

9. Struttura tecnica prevista

PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	
N°	FIGURA RICHIESTA
1	Responsabile della integrazione delle prestazioni specialistiche , rappresentato da una figura professionale di Ingegnere abilitato ed iscritto all'Albo degli Ingegneri sez. "A"
1	Responsabile della progettazione strutturale , rappresentato da una figura professionale di Ingegnere abilitato ed iscritto all'Albo degli Ingegneri sez. "A"
1	Geologo, responsabile della progettazione geologica rappresentato da una figura professionale di Geologo abilitato ed iscritto all'Albo dei geologi sez. "A"
1	Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione nei cantieri temporanei e mobili con i requisiti di cui all'articolo 98 del D.lgs. n. 81/2008.
1	Direttore lavori , rappresentato da una figura professionale di Ingegnere abilitato ed iscritto all'Albo degli Ingegneri sez. "A"
1	Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione nei cantieri temporanei e mobili con i requisiti di cui all'articolo 98 del D.lgs. n. 81/2008.
1	Direttore operativo , rappresentato da una figura professionale di Ingegnere abilitato ed iscritto all'Albo degli Ingegneri sez. "A"
1	Ispettore di cantiere , rappresentato da una figura professionale di Ingegnere abilitato ed iscritto all'Albo degli Ingegneri sez. "A"
1	Giovane professionista (se si partecipa in R.T) rappresentato da una figura professionale di Architetto o Ingegnere, abilitato all'esercizio della professione da meno di 5 anni

10. Regole e Norme Tecniche da rispettare:

La progettazione, il dimensionamento e la verifica delle opere di consolidamento previste nella progettazione farà riferimento alle seguenti disposizioni normative:

LEGGE n. 1086 del 05.11.1971 - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica;

LEGGE n. 64 del 02.02.1974 - Provvedimenti per costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;

DECRETO MINISTERIALE LL.PP. del 11.03.1988 - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;

DECRETO MINISTERIALE LL.PP. del 14.02.1992 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche;

DECRETO MINISTERIALE 9 Gennaio 1996 - Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche;

DECRETO MINISTERIALE 16 Gennaio 1996 - Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi';

DECRETO MINISTERIALE 16 Gennaio 1996 - Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche;
CIRCOLARE MINISTERO LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C. - Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996;
CIRCOLARE MINISTERO LL.PP.10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG. - Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996;
ORDINANZA P.C.M. n. 3519 del 28.04.2006 - Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone;
DECRETO MINISTERIALE 14.01.2008 - Norme tecniche per le costruzioni;
CIRCOLARE 02.02.2009 n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni";
DECRETO MINISTERIALE 17.01.2018 – Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”;
DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA n. 207 del 05.10.2010 - Regolamento di esecuzione e attuazione del decreto legislativo 12.04.2006, n. 163, recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle Direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE".

L'area di intervento risulta soggetta a "Vincolo Paesaggistico", pertanto nella presente progettazione si farà riferimento a quanto previsto dalle seguenti norme:

DECRETO LEGISLATIVO n. 42/2004 del 22.01.2004 “Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio”
- Art. 142 del D. Lgs. 42 aree di tutela per legge (sostituito dall’articolo 12 del D. Lgs. n. 157

Inoltre per le problematiche di carattere ambientale.
DECRETO LEGISLATIVO n. 152/2006 "*Testo Unico sull'Ambiente*" e s.m.i.

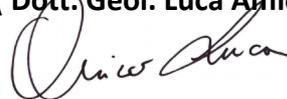
11. Elaborati e tempistica progettuale:

Gli elaborati da redigere sono quelli previsti dal d.lgs 50/2016:

- progetto definitivo gg. 45 (dall'approvazione della progettazione preliminare);
- progetto esecutivo gg. 30 (dall'approvazione della progettazione definitiva).

ANCONA li, 14 settembre 2020

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(**Dott. Geol. Luca Amico**)



REGIONE MARCHE
COMUNE DI ANCONA

OPERA:

OPERE DI TUTELA AMBIENTALE DELLA FALESIA DI ANCONA -
INTERVENTI PER IL DISSESTO IDROGEOLOGICO -MESSA IN SICUREZZA
TRATTO ZONA CARDETO

ALLEGATI

- 1) PLANIMETRIA INTERVENTI
- 2) STRALCIO CTR
- 3) ESTRATTO P.A.I.
- 4) CARTA AREE SOGGETTE A VINCOLO DI PROTEZIONE SPECIALE (da Piano Parco del Conero)
- 5) STRALCIO CARTA VINCOLI PAESAGGISTICI



COMUNE DI ANCONA

DIREZIONE MANUTENZIONI, FRANA E PROTEZIONE CIVILE



OPERE DI TUTELA AMBIENTALE DELLA FALESIA DI ANCONA -
INTERVENTI PER IL DISSESTO IDROGEOLOGICO - MESSA IN
SICUREZZA TRATTO ZONA CARDETO

STUDIO PRELIMINARE (ai sensi dell'art.3, comma 4, DPCM 14.07.2016)

PLANIMETRIA INTERVENTI

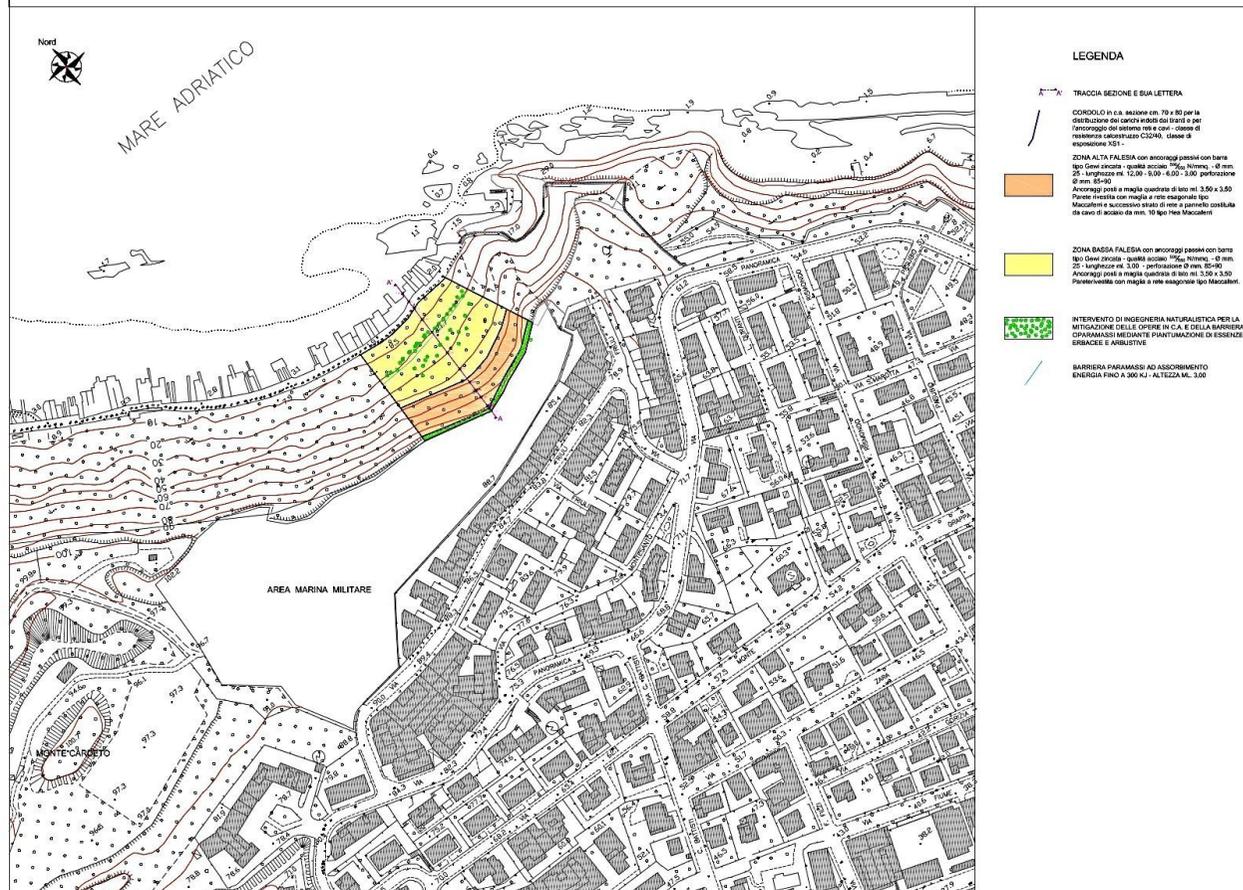
Data
06.02.2018

REDAZIONE STUDIO PRELIMINARE
(Dott. Geol. Roberto Quattrini)

Scala 1 : 2.000

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
E DIRIGENTE DELLA DIREZIONE
(Dott. Ing. Ermanno Frontaloni)

Allegato **6b**



LEGENDA

- TRACCIA SEZIONE E SUA LETTERA
- CORNICIO in c.a. sezione cm 70 x 80 per la distribuzione dei carichi verticali dei tetti e per l'ancoraggio del sistema rete a cavi - classe di resistenza calcestruzzo C20/25, classe di esposizione XS1
- ZONA ALTA FALESIA con ancoraggi passivi con barre tipo Geotessile - qualità acciaio: "RSL" - diametro: Ø mm. 25 - lunghezza mt. 12,00 - 9,00 - 6,00 - 3,00 - perforazione Ø mm. 10-10
- Ancoraggi passivi a maglia quadrata di lato mt. 3,50 x 3,50
- Pavimento inerte con maglia a rete esagonale tipo Maccaferri
- Maccaferri a successive strati di rete a paraffina costituita da cavi di acciaio Ø mm. 10 tipo rete Maccaferri
- ZONA BASSA FALESIA con ancoraggi passivi con barre tipo Geotessile - qualità acciaio: "RSL" - diametro: Ø mm. 25 - lunghezza mt. 3,00 - perforazione Ø mm. 10-10
- Ancoraggi passivi a maglia quadrata di lato mt. 3,50 x 3,50
- Pavimento inerte con maglia a rete esagonale tipo Maccaferri
- INTERVENTO DI INGEGNERIA NATURALISTICA PER LA MITIGAZIONE DELLE OPERE IN C.A. E DELLA BARRIERA CIPRAMASSI MEDIANTE PIANTUMAZIONE DI ESSENZE ERBACEE E ARBUSTIVE
- BARRIERA CIPRAMASSI AD ASSORBIMENTO ENERGIA FINO A 500 KJ - ALTEZZA ML. 3,00

Allegato 1)



COMUNE DI ANCONA

DIREZIONE MANUTENZIONI, FRANA E PROTEZIONE CIVILE



OPERE DI TUTELA AMBIENTALE DELLA FALESIA DI ANCONA - INTERVENTI PER IL DISSESTO IDROGEOLOGICO - MESSA IN SICUREZZA TRATTO ZONA CARDETO

STUDIO PRELIMINARE (ai sensi dell'art.3, comma 4, DPCM 14.07.2016)

Carta tecnica Regione Marche - stralcio

Data
06.02.2018

REDAZIONE STUDIO PRELIMINARE
(Dott. Geol. Roberto Quattrini)

Scala 1 : 10.000

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
E DIRIGENTE DELLA DIREZIONE
(Dott. Ing. Ermanno Frontaloni)

Allegato **2b**





COMUNE DI ANCONA

DIREZIONE MANUTENZIONI, FRANA E PROTEZIONE CIVILE



OPERE DI TUTELA AMBIENTALE DELLA FALESIA DI ANCONA - INTERVENTI PER IL DISSESTO IDROGEOLOGICO - MESSA IN SICUREZZA TRATTO ZONA CARDETO

STUDIO PRELIMINARE (ai sensi dell'art.3, comma 4, DPCM 14.07.2016)

Autorità di bacino delle Marche - estratto del PAI

<p>Data 06.02.2018</p>	<p>REDAZIONE STUDIO PRELIMINARE (Dott. Geol. Roberto Quattrini)</p>
<p>Scala</p>	<p>RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO E DIRIGENTE DELLA DIREZIONE (Dott. Ing. Ermanno Frontaloni)</p>
<p>Allegato 3</p>	





COMUNE DI ANCONA

DIREZIONE MANUTENZIONI, FRANA E PROTEZIONE CIVILE



OPERE DI TUTELA AMBIENTALE DELLA FALESIA DI ANCONA - INTERVENTI PER IL DISSESTO IDROGEOLOGICO - MESSA IN SICUREZZA TRATTO ZONA CARDETO

STUDIO PRELIMINARE (ai sensi dell'art.3, comma 4, DPCM 14.07.2016)

Aree soggette a protezione speciale - estratto del Parco del Conero

Data
06.02.2018

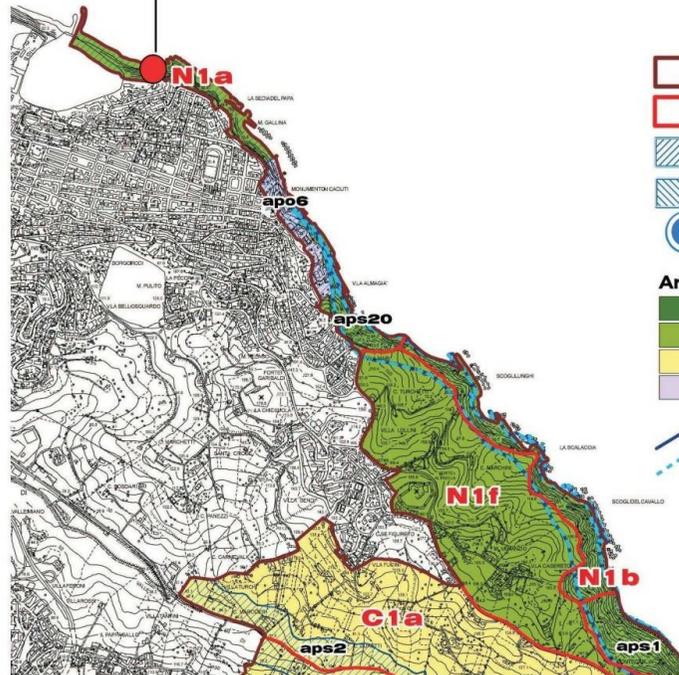
REDAZIONE STUDIO PRELIMINARE
(Dott. Geol. Roberto Quattrini)

Scala

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
E DIRIGENTE DELLA DIREZIONE
(Dott. Ing. Ermanno Frontaloni)

Allegato **4**

UBICAZIONE INTERVENTO



VARIANTE GENERALE AL PIANO
DEL PARCO DEL CONERO

STRALCIO TAVOLA 08

- Parco Naturale del Conero
- Unità Territoriale Elementare - UTE
- Area Progetto Strategica - APS
- Area Progetto Operativa - APO
- Struttura ricettiva
- Aree Omogenee L. 394/91**
 - Ri - Area di Riserva Integrale
 - Ro - Aree di Riserva Orientata
 - P - Aree di Protezione
 - Ps - Aree di Promozione Economica e Sociale
- Aree ZPS - ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE - Dir. 79/409/CEE
- Aree SIC - SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA - Dir. 92/43/CEE



COMUNE DI ANCONA

DIREZIONE MANUTENZIONI, FRANA E PROTEZIONE CIVILE



**OPERE DI TUTELA AMBIENTALE DELLA FALESIA DI ANCONA -
INTERVENTI PER IL DISSESTO IDROGEOLOGICO - MESSA IN
SICUREZZA TRATTO ZONA CARDETO**

STUDIO PRELIMINARE (ai sensi dell'art.3, comma 4, DPCM 14.07.2016)

Aree sottoposte a vincolo paesaggistico - stralcio vincoli paesaggistico

Data
06.02.2018

REDAZIONE STUDIO PRELIMINARE
(Dott. Geol. Roberto Quattrini)

Scala

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
E DIRIGENTE DELLA DIREZIONE
(Dott. Ing. Ermanno Frontaloni)

Allegato **5**

COMUNE DI ANCONA
VINCOLI PAESISTICO AMBIENTALI
leggi n. 1497/39 e n. 431/85
Tav. n. 5 (stralcio)

① ZONA DEL PASSETTO aree vincolate con decreto D.M. 01/02/1952

UBICAZIONE INTERVENTO

