L1 VUOTI SIGNIFICATIVI NEI RIVESTIMENTI CON EVENTUALI CAVITÀ AL CONTORNO IN ASSENZA DI VENUTE D'ACQUA

(difetti IQOA del tipo 3U e S - difetti CETU del tipo MO-2, ZI-1)

CARATTERISTICHE INTERVENTO:

–Disgaggio di eventuali porzioni instabili

– Esecuzione, intorno alla criticità evidenziata dalle ispezioni, di indagini video endoscopiche, da realizzarsi secondo una maglia di circa 1.0 x 1.0m al fine di circoscrivere e definire le caratteristiche geometriche della zona caratterizzata da anomalia (vuoti nello spessore del rivestimento ed eventuale cavità al contorno).

–Inserimento coppie di tubi in pvc per pompaggio successivo, come da schemi indicati (tubi di iniezione, accoppiati a tubi spia per verificare l' avvenuto riempimento.

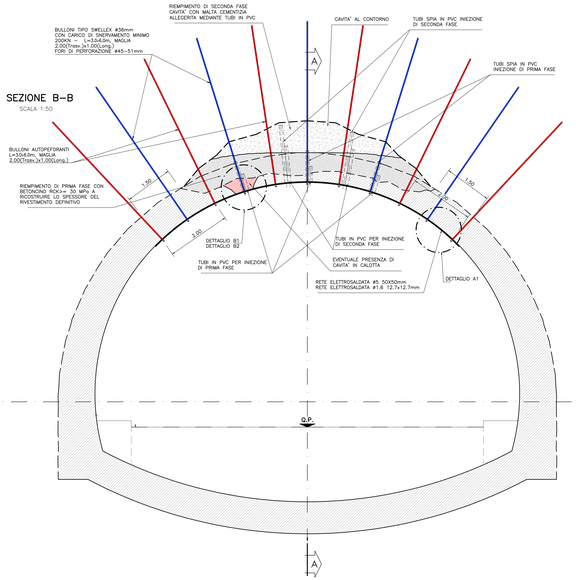
– Applicazione rete protettiva leggera in acciaio inox (rete elettrosaldata diam. 1.6mm, maglia 12.7x12.7 mm) con sovrapposizione rete protettiva pesante in acciaio inox, (rete elettrosaldata diam. 5mm maglia 50x50 mm).

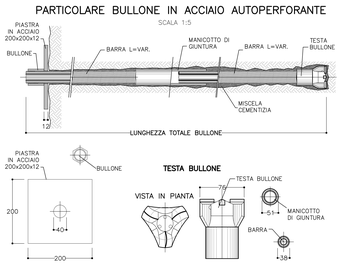
– Esecuzione bullonatura radiale con bulloni tipo Swellex, di lunghezza L= 3÷6m da definirsi in funzione delle geometrie della cavità al contorno, disposti con maglia 2.0 x 1.0m a quincunce.

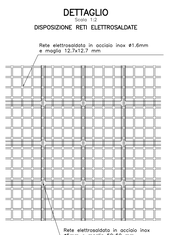
– Pompaggio, previa cianfrinatura o casseratura se necessaria, di betoncino avente adeguate caratteristiche di resistenza, RcK >= 30MPa, fino a ricostruire lo spessore di calcestruzzo.

– Qualora sia presente una cavità al contorno oltre lo spessore del calcestruzzo di progetto, si procederà ad una seconda fase di pompaggio, mediante miscele allegerite (come da tabella materiali), fino a completo riempimento della cavità soprastante. Tale seconda fase di pompaggio dovrà avvenire, al fine di evitare eccessivi sovraccarichi sui rivestimenti, dopo un adeguato tempo di maturazione del betoncino iniettato in prima fase: (t >48 ore o comunque tale da garantire il raggiungimento di una resistenza paria ad almeno 13 MPa del betoncino stesso).

– Integrazione successiva con bulloni autoperforanti L=3.0÷6.0m cementati, ad ancoraggio continuo, disposti con maglia 2.0 x 1.0m in alternanza ai bulloni tipo swellex precedentemente eseguiti, in modo da costituire una maglia di bullonatura finale (auto perforanti + swellex), di 1.0 x 1.0m.

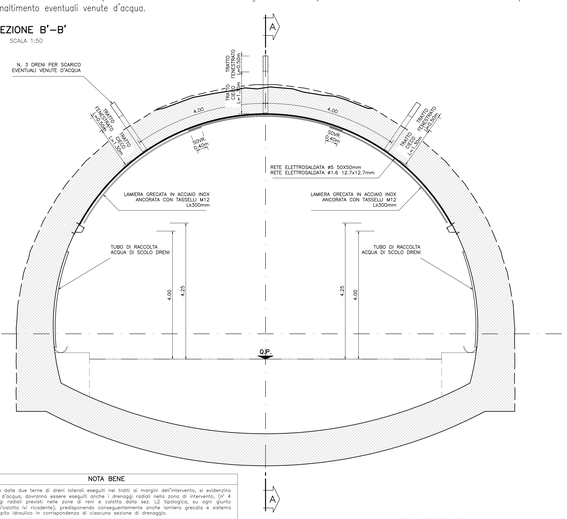






SCARICO PER EVENTUALI VENUTE D'ACQUA

Eventuale scarifica preventiva ammalorameni, posa di lastre grecate in acciaio inox sp=0.8mm tassellate, con sottostante rete protettiva leggera in acciaio inox (rete elettrosaldata diam. 1.6mm, maglia 12.7x12.7 mm) con sovrapposizione rete protettiva pesante in acciaio inox, (rete elettrosaldata diam. 5mm maglia 50x50 mm). Esecuzione di dreni radiali nel rivestimento per smaltimento eventuali venute d'acqua.



NOTA BENE

Qualora dalle due terne di dreni laterali eseguiti nel tratto di margini dell'intervento, si evidenzino venute d'acqua, dovranno essere eseguiti anche i drenaggi radiali nella zona di intervento. (n° 4 drenaggi radiali previsti nelle zone di reni e calotta dalla sez. L2 tipologica, su ogni giunto dimensionato di un'altezza, predisposti di conseguenza) e anche lamiere grecate e sistema di recapito idraulico in corrispondenza di ciascuna sezione di drenaggio.

NOTA BENE

Atteso almeno un tempo pari a 48 ore per la maturazione della cementazione, si dovrà prevedere una seconda fase di pompaggio da ripetersi se buoni. Tale seconda fase di pompaggio dovrà avvenire, al fine di evitare eccessivi sovraccarichi sui bulloni, dopo un adeguato tempo di maturazione che ne conferisce una forza di trazione pari a circa 15 ÷ 20 kN, sufficiente a non lasciare lassi il sistema.

SEQUENZA DI INIEZIONI GEOMIX

1. A/FS1

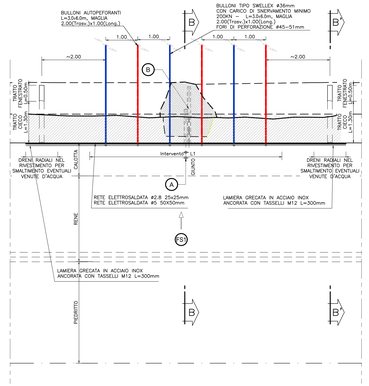
Dopo evidenze del riempimento dei fori spia avviare:

2. B/FS1

SEZIONE A–A

SCALA 1:50

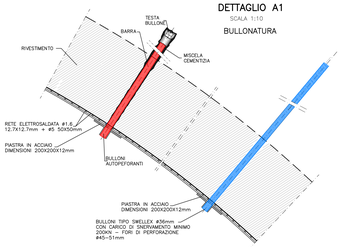
PROFILO LONGITUDINALE SEQUENZA DI INIEZIONE



DETTAGLIO A1

SCALA 1:10

BULLONATURA



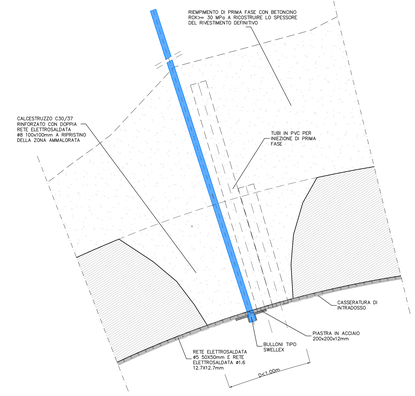
DETTAGLIO B1

SCALA 1:10

RIPRISTINO CON GETTO IN CALCESTRUZZO

(DA UTILIZZARE SOLAMENTE IN CASO DI PRESENZA DI CAVITA' CON DIAMETRO D<1.00m IN CALOTTA)

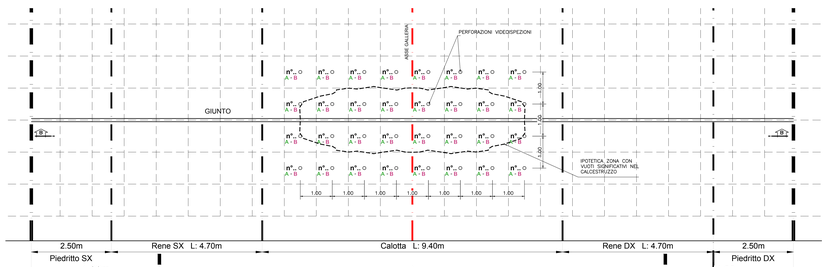
CAVITÀ NELLO SPESSORE DEL RIVESTIMENTO DEFINITIVO DI DIMENSIONI D<1.00m CIRCA: SI PROCEDERÀ A CASSERATURA IN INTRADOSSO E RIEMPIMENTO DELLA CAVITÀ STESSA CON BETONCINO (RCK 30 MPa), CONTESTUALMENTE ALLE FASI DI REMPIMENTO DELLE CAVITÀ SOPRASTANTI.



PIANTA

Scala 1:100

RILIEVO VIDEOISPEZIONI



LEGENDA VIDEOISPEZIONI

- n°.○ NUMERO PERFORAZIONE
- A SPESSORE RIVESTIMENTO
- A SPESSORE RIVESTIMENTO AMMALORATO
- B SPESSORE VUOTO SOPRASTANTE (fino a raggiungere strato roccioso)

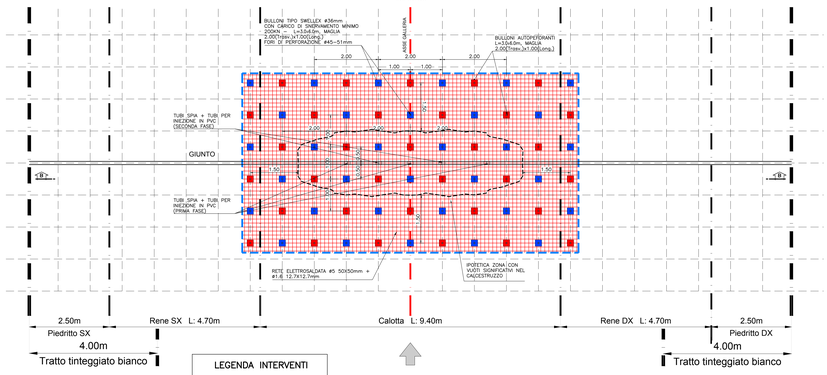
NOTA BENE

L'estensione totale della maglia di videoscopie indicata sarà eventualmente ampliata in alto, al fine di circoscrivere la zona critica.

PIANTA

Scala 1:100

INTERVENTI



LEGENDA INTERVENTI

- BULLONE TIPO SWELLEX
- BULLONE AUTOPERFORANTE

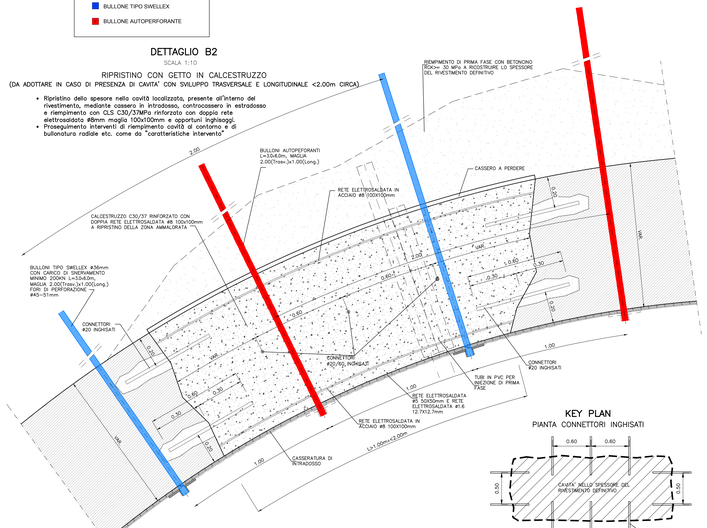
DETTAGLIO B2

SCALA 1:10

RIPRISTINO CON GETTO IN CALCESTRUZZO

(DA ADOTTARE IN CASO DI PRESENZA DI CAVITA' CON SVILUPPO TRASVERSALE E LONGITUDINALE <2.00m CIRCA)

- **Ripristino dello spessore nella cavità localizzata, presente all'interno del rivestimento, mediante cassero in intradosso, controcassero in estradosso + riempimento con CLS C30/37MPa rinforzato con doppia rete elettrosaldata Ø8mm maglia 100x100mm e opportuni inghisaggi.**
- **Proseguimento interventi di riempimento cavità al contorno e di bullonatura radiale etc. come da "caratteristiche intervento"**



KEY PLAN

PIANTA CONNETTORI INGHISATI

TABELLA DEI MATERIALI

ACCIAIO RETE ELETTROSALDATA
Acciaio INOX AISI 304
BULLONI AUTOPERFORANTI
Acciaio S355
–carico di primo snervamento >200KN
–carico snervamento >400KN
Piastra di ancoraggio per posizionamento piastra di ancoraggio e dado di serraggio
BULLONI TIPO SWELLEX
Acciaio S355
–carico di snervamento >200KN
–carico di rottura >400KN
MALTE PER CEMENTAZIONE BULLONI
Malta premiscelata monocomponente tixotropica a ritiro controllato tipo STABILCEM T n, per evitare eventuali dispersioni, resina bicomponente tipo SILGUARD 240.
MISCELA CEMENTIZIA PER RIPRISTINO SPESSORE INVESTIMENTO DEFINITIVO (PRIMA FASE)
Betoncini, resistenza media su carote fc'28 → a 48h: ≥ 15MPa
→ a 28gg: ≥ 30MPa
MATERIALI DI RIEMPIMENTO CAVITA' AL CONTORNO (SECONDA FASE)
Malta espansiva cementizia Tipo LEVA (CEDMIX)
CALCESTRUZZO PER RIPRISTINO
– C30/37 con additivo antiritiro
– Dosaggio minimo cemento 350 kg
– Diametro massimo aggregato 16 mm
– Maturazione con protezione umida di almeno 7 giorni.
CALCESTRUZZO PER RIPRISTINO STRUTTURALE
Calcestruzzo con classe di resistenza Rck30/37MPa.
Nota: Prima di procedere al getto, si dovrà prevedere di esecuzione o regolo d'arte, all'intersezio tra cls in opera e nuovo cls si prevede fase di un primo aggiungerla (tipo EPORIP) ed eventuale utilizzo di additivi antiritiro che garantiscano il rispetto delle norme UNI previste per i prodotti o sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture in calcestruzzo"

NOTA BENE

- Allo scopo di definire le reali dimensioni dell'intervento si dovranno prevedere indagini specifiche, da definirsi in funzione del contesto localmente riscontrato (es. fotettature con martinetti piatti, prove georadar trasversali, prove pull-out, n°c. carotaggi sui calcestruzzi, martinetti piatti).
- Attesa una maturazione della cementazione di almeno 48 h, dovranno essere effettuate prove di trazione sui 10% dei bulloni posati (eventualmente da intensificarsi al 30% lb dove si riscontrino anomalie durante la fase di perforazione ed elevati assorbimenti in fase di pretrattamento/cementazione).
- Il tiro di prova dovrà essere pari a t= 100 kN, da raggiungersi per step di carico pari a 10kn mantenuti per 2 minuti.
- I bulloni andranno eseguiti a una distanza non inferiore a 20cm dai giunti/lesione
- Qualora durante le perforazioni si evidenzino condizioni di sostanziale stabilità dei fori sarà possibile, a seguito di comunicazione e approvazione della D.L., sostituire i bulloni autoperforanti con bulloni in acciaio Ø32mm b450c. (diametro di perforazione 80mm)
- Qualora la maglia delb bullonatura interferisse con la presenza di eventuali impianti, la stessa potrà essere localmente adattata, garantendo comunque il sostanziale mantenimento della maglia indicata.
- Per gli interventi che vedano l'accoppiamento delle rete fine: rl1.6mm maglia 12.7x12.7mm con la rete pesante 15mm maglia 50x50mm, entrambe in acciaio inox, qualora non fosse possibile reperire sul mercato la rete elettrosaldata rl1.6mm maglia 12.7x12.7mm in acciaio inox, sarà ammissibile la sua sostituzione con analoga rete in acciaio zincato, previa interposizione di una ulteriore rete di materiale isolante (ad es. fibra di vetro) tra le due reti.
- Per tutti gli interventi che prevedono contatto tra elementi in acciaio inox e acciaio zincato (ad es. tra le piastre dei tasselli o bulloni e le reti) si dovranno prevedere opportuni elementi isolanti.
- Le reti elettrosaldate dovranno essere sovrapposte per una lunghezza minima pari a
  - ~15 cm per la rete #5 50X50mm e #1.6 12.7x12.7mm
  - ~30 cm per la rete #6 150X150mm e #8 100X100mm
  - ~40 cm per la rete #8 150X150mm

NOTA BENE

Bullonature esistenti: Qualora nella zona di intervento si evidenziassero diffuse bullonature preesistenti, dopo avere eseguito tutti i necessari approfondimenti diagnostici nel tratto in esame (es. videoscopie, georadar trasversali, pull-out, martinetti piatti) e avere verificato visivamente l'integrità dei bulloni, si dovranno eseguire prove di trazione sui bulloni stessi per valutarne l'idoneità. I valori di prova saranno definiti facendo riferimento ai relativi dimensionamenti (dati di progetto) e alla normativa vigente.
La prova dovranno essere eseguite su tutti i bulloni che interessano l'area definitaevento in oggetto.
Qualora le prove non fossero superate, si provvederà a sostituire le bullonature esistenti, con altre di nuova esecuzione aventi caratteristiche (tipologia, lunghezza, maglia etc.) pari o quelle del tipologico di riferimento.

NOTA BENE

In caso di locale presenza di cavità di dimensioni significative (0.5x1.0m) che interessino l'intero spessore del calcestruzzo del rivestimento definitivo, il ripristino dello spessore stesso sarà eseguito mediante locale casseratura e impiego di calcestruzzo con resistenza C 30/37MPa, armato con doppia rete elettrosaldata e chiodatura, secondo lo schema indicato.

NOTA BENE

Qualora la profondità della cavità risulti superiore ad un valore massimo mediamente pari a 1.0m si dovrà adottare un diverso tipo di intervento specifico, idoneo al caso effettivamente riscontrato.

NOTA BENE

Qualora nei tratti interessati dall'intervento in esame, le prove condotte sul rivestimento definitivo in opera evidenzino valori di resistenza bassi (Rck pari a 15MPa circa), anche il riempimento delle parte strutturale potrà essere eseguito mediante sabbione delle miscele cementizie allegerite (aventi comunque caratteristiche di resistenza ≥ 28 gg Rck>= 15MPa.

NOTA BENE

Qualora nel corso delle perforazioni di realizzazione della bullonatura radiale si riscontrasse la presenza di venute d'acqua significative, l'intervento dovrà prevedere la messa in opera delle lamiere grecate, secondo quanto previsto nell'intervento tipologico L2.

NOTA BENE

Per i soli interventi che vedano l'accoppiamento delle rete fine Ø1.6mm maglia 12.7x12.7mm con la lamiera grecata, in caso di impossibilità di reperimento sul mercato della rete in acciaio INOX, è consentito modificare la rete in Ø2.8 maglia 25x25 mm, a parità di materiale.
Per gli interventi che vedano l'accoppiamento delle rete fine Ø1.6mm maglia 12.7x12.7mm con la rete pesante 15mm maglia 50x50mm, entrambe in acciaio inox, qualora non fosse possibile reperire sul mercato la rete elettrosaldata Ø1.6mm maglia 12.7x12.7mm in acciaio INOX, sarà ammissibile la sua sostituzione con analoga rete in acciaio zincato, previa interposizione di una ulteriore rete di materiale isolante (ad es. fibra di vetro) tra le due reti.
Per tutti gli interventi che prevedono contatto tra elementi in acciaio inox e acciaio zincato (ad es. tra le piastre dei tasselli o bulloni e le reti) si dovranno prevedere opportuni elementi isolanti.
Tale accorgimento (interposizione di elementi isolanti), è importante al fine di evitare l'insorgenza di potenziali elettrostatici che usualmente accelerano la corrosione.

NOTA BENE

Sulla base delle informazioni geologiche relative agli ammassi attraversati dalla galleria in oggetto (desumibili dagli elaborati storici e di as-built, dalle cartografie ufficiali e da altri lavori in aree limitrofe), ed alla composizione degli inerti del calcestruzzo utilizzati (prove mineralogiche su campioni), verrà valutata l'eventuale necessità di utilizzare presidi di sicurezza in fase di fresatura/disgaggio del calcestruzzo e di perforazione degli ammassi, che possono presentare rigonfiamenti (per presenza di minerali rigonfiantiemplumitemi polveri, perforazioni con acqua, utilizzo di centralina per la misura dell'eventuale gas etc.).

NOTA BENE

L'intervento tipologico verrà esteso per almeno 2m oltre il contorno della zona ammalorata. Lo esatto estensione verrà riportata nelle planimetrie e sezioni relative agli interventi specifici delle gallerie in oggetto

autostrade per l'italia

GALLERIE AUTOSTRADALI
RIVESTIMENTI
Ispezioni
Servizi di ingegneria per indagini e progettazione

ASSESSMENT GALLERIE

MESSA IN SICUREZZA

INTERVENTI TIPOLOGICI DI MESSA IN SICUREZZA

Gallerie a 3 corsie

Tipo L1 - Vuoti significativi nei rivestimenti con eventuali cavità al contorno in assenza di venute d'acqua

Rivestimento in calcestruzzo, senza impermeabilizzazione, in ammassi rocciosi

PROGETTISTA SPECIALISTICO	RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO	VALIDAZIONE A CURA DI
Dott. Ing. Giovanna Cassani Dott. Ing. Alessandro Damiani Dott. Ing. Paolo Cuomo		

CODICE IDENTIFICATIVO

Autostrada	CODICE STORD. Tronco	Opera	Cart.	RIFERIMENTO DIRETTORIO Progetto/ Commessa	Cantiere	Progetto	Elaborazione	RIFERIMENTO ELABORATO Tipo Elab.	Progressivo	Rev.
00	00	0000.0	0	ASSGAL	MES	TIP	G3C	D	0590	02

Lombardi — SWS — Rockser S.p.A.

REVISIONE				NOTE
REV.	DATA	PREPARATO	VERIFICATO	
00	22/05/2020	G.PANETTIERI	A.ANACI	PRIMA EMISSIONE
01	07/08/2020	G.PANETTIERI	A.ANACI	RIFORMULAZIONE TIPOLOGICI PER FAMIGLIE EFFETTUAZIONE
02	15/09/2020	G.PANETTIERI	A.ANACI	RIFORMULAZIONE TIPOLOGICI IN FASE DI PERFORAZIONE ED ELEVATI ASSORBIMENTI IN FASE DI PRETRATTAMENTO/CEMENTAZIONE
03				NOTA MODIFICATIVA QUANTITÀ DI PRIMA TABELLA
04				
05				
06				

VISTO DEL COMMITTENTE: autostrade per l'italia

VISTO DEL CONCEDENTE: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti — DIPARTIMENTO PER LA RICERCA STRADALE, IL SISTEMA INFORMATIVO E LA STATISTICA — DIREZIONE GENERALE PER LA VIGILANZA SUI CONCESSIONARI AUTOSTRADALI

IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARÀ PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE. REPRODOTTO IN FACSIMILE, EXCEPT IN PART OR IN WHOLE WITHOUT THE WRITTEN CONSENT OF SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.

A29.01 / 2012/10015.dwg 21.09.20 — REV.05 - PA

ESTENSE DI PLOTTAGGIO: 1:1 — FILE STAMPA: Rev_MESSAGAL.ctb